NAKANISHI

E4000 CONTROLLER

取扱説明書 / OPERATION MANUAL

日本語 : P1 - P46 / English : P49 - P100 OM-K0596 002

このたびは、E4000 コントローラをお買い求め頂きまして誠にありがとうございます。本製品をご使用頂くためには、「スピンドル」、「ブラシレスモータ」、「モータスピンドル」、「エアーラインキット」などが必要です。ご使用前にこの取扱説明書をよくお読み頂き、末永くご愛用くだされば幸いです。
また、この取扱説明書は、ご使用になられる方がいつでも見ることができる場所に保管してください。

目　次

1. 安全上の注意事項・表示について …… P1
2. 梱包内容 …… P4
3. 弊社製品の保証 …… P4
4. お問い合わせ窓口 …… P5
5. 特長 …… P5
6. 仕様および外観図 …… P6
7. システム構成 …… P7
8. トルク出力特性グラフ …… P8
9. 各部の名称 …… P9
10. ブラケットおよびゴム足の取付方法 …… P12
11. 電源コードの接続方法 …… P14
12. モータコードの接続方法 …… P15
13. エアーホースの接続方法 …… P16
14. 操作パネルの入れ替え方法 …… P17
15. 操作方法 …… P18
16. 外部入出力コネクタ …… P20
17. 保護機能 …… P31
18. パラメータの設定方法 …… P34
19. パネル設定保持（レジューム）機能 …… P41
20. 慣らし運転方法 …… P41
21. コントローラのオプションについて …… P41
22. メンテナンス …… P42
23. 故障の原因と対策 …… P45
24. 製品廃棄 …… P46

1. 安全上の注意事項・表示について

■ 使用前に必ずこの安全上の注意をよくお読み頂き、正しくお使いください。
■ ここに示した注意事項は、製品を安全にお使い頂き、あなたや他の人への危害や損害を未然に防止するものです。危害や損害の大きさと切迫の程度に分類しています。いずれも安全に関する内容ですから、必ずお守りください。

注意区分	危害や損害の大きさと切迫の程度
⚠危　険	「死亡、または重症を負う可能性がある注意事項」を説明しています。
⚠警　告	「人が傷害を負ったり、物的損害の発生がある注意事項」を説明しています。
⚠注　意	「軽傷または中程度の傷害、または、物的損害が発生する可能性がある注意事項」を説明しています。

⚠危　険

① 必ず供給電源を遮断してから電源コード、モータコード、保護カバー **A**、**B** およびオプション類を着脱してください。電源が供給された状態で電源コード、モータコード、保護カバー **A**、**B** およびオプション類を着脱すると感電により、死亡または重傷につながる危険があります。
② 保護カバー **A**、**B** を取り付けた状態で使用してください。保護カバー **A**、**B** を外した状態で、誤って接続部に触れた場合、感電により死亡、または重傷につながる危険があります。
③ 配線前に、全ての供給電源を **OFF** にしてください。供給電源が **ON** の状態で配線をおこなうと、感電により死亡、または重傷につながる危険があります。
④ 電源コードのアース線は必ずアースに接続してください。感電、動作不良、火災のおそれがあります。
⑤ 電源コードのアース線（丸型端子付）は必ず **AC** 電源入力端子台に接続してください。アース線を接続しないと感電、動作不良、火災のおそれがあります。

⚠警　告

① コントローラは、ハンドツールではありません。お手持ちの工作機械および専用機に取り付けてご使用ください。
② 危険ですので回転中は回転体に手を触れないでください。
③ 安全のため、回転中は保護覆い、保護メガネ、防塵マスクを使用してください。
④ 濡れた手で操作パネルの操作、配線、コネクタの抜き差しおよびモータコードに触れないでください。感電のおそれがあります。
⑤ 安全を確認するまでは、コントローラおよびモータ、スピンドルの取り扱い・取り外しを絶対にしないでください。
　1）コントローラおよびモータ、スピンドルを取り扱うときは、各種の損害を防止するため、設置機器の安全を確認してから取り扱ってください。
　2）コントローラおよびモータ、スピンドルを取り外すときは、設置機器の安全を確認し、エネルギー源である電源や供給エアーを遮断し、該当する設備システム内の圧縮エアーを排気してから取り外してください。
⑥ 高温・多湿・結露しやすい周辺環境や腐食性ガス、爆発性ガス・可燃ガス、および塩害のある場所を避け、切削油や水、オイルミストがかからないようにコントローラを設置してください。故障や火災・感電の原因になります。
⑦ 電源とコントローラの **AC** 電源入力端子台との間には、コントローラの配線保護のため、必ず配線用遮断機（**MCCB**）を接続してください。短絡事故時のコントローラや配線の保護をおこないます。配線用遮断機（**MCCB**）の容量は、**10A** 程度のものを選択してください。
⑧ 製品の定格電圧と入力電圧が一致していることを確認してください。電圧の適用を誤ると火災のおそれがあります。
⑨ オプションのセーフティリレー **BOX** を設置するときは、必ずコントローラ本体にセーフティリレー **BOX** を取り付けて使用してください。コントローラにセーフティリレー **BOX** を取り付けることで、セーフティリレー **BOX** の外装がアース接地されます。アースに接地されることで電撃に対する安全が確保されます。
⑩ 工具を取り付けるときは、チャックの締め付けを確実におこない（チャックの締めすぎには注意してください。締めすぎによりスピンドルが破損することがあります。）ご使用前にもう一度チャックとチャックナットをご確認ください。
⑪ 粗悪な工具（バランスが悪い、芯振れが大きい、シャンクの曲がり等のあるもの）は使用しないでください。使用するとシャンクが曲がったり、折れたりし、けがをするおそれがあります。初めて使用する工具を回転させる場合は、始めに低速で回し、安全を確認しながら徐々に回転速度を上げてください。
⑫ 工具は、許容範囲内の回転速度で使用してください。許容範囲を超えた回転速度での使用は、工具破損によるけが、物的損害のおそれがあります。
⑬ 加工中に極端な負荷（切り込み量、送り量の過多）をかけないでください。極端な負荷により工具の破損によるけが、物的損害のおそれがあります。
⑭ モータ、スピンドルを機械に取り付ける際は、作業前にコントローラの電源を **OFF** にしてください。
⑮ モータ、スピンドルを取り付けるときは、ホルダが機械のアースに接続されていることを確認してください。接続されていないと故障や漏電のときに感電のおそれがあります。

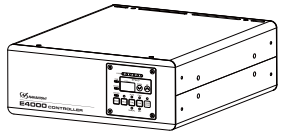
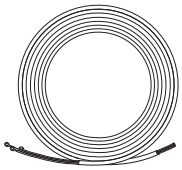
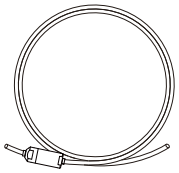
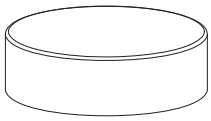
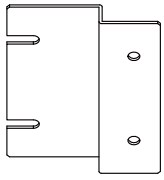
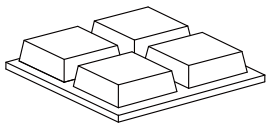
⚠注　意

① モータ、スピンドルの冷却やエアーパージとしてエアーの供給が必要になります。
② コントローラに供給するエアー圧力が不足するとモータスピンドルは回転しませんのでご注意ください。（**0.2 ～ 0.35MPa** のクリーンなドライエアーが必要です。）
③ 防塵・モータ冷却用エアーはクリーンなドライエアーを供給してください。モータ、スピンドル内にゴミや水分などが混入しますと故障の原因になります。
④ コントローラ内に接続されるホース内に水、油が混入するとコントローラの故障の原因になります。
⑤ コントローラおよびモータ、スピンドルを落下させたり、ぶつけたりしないでください。回転不良や発熱、サヤの変形等、故障の原因になります。
⑥ コントローラを分解、改造しないでください。分解、改造した場合には、以後の性能について保証できなくなります。また、修理をお断りする場合もあります。
⑦ コントローラのエラー **LED** が点灯､またはエラー出力信号が出力したとき､モータは急停止します。エラー内容を必ず確認して原因を取り除き、安全を確保してから運転を再開してください。何度も同じエラーを発生させるとコントローラやモータ、スピンドルの故障の原因になります。
⑧ コントローラの警告 **LED** が点滅、または警告出力信号が出力したときは、警告内容を必ず確認して対応してください。
⑨ 連続負荷状態で使用する場合、トルク出力特性グラフの連続使用領域または **LOAD** メータ（緑色 **LED 3** 個点灯まで）を目安にしてご使用ください。
⑩ 著しく電気的ノイズが発生する機械のそばでの使用は避けてください。誤動作や故障の原因になります。
⑪ コントローラやモータ等から煙・異音・異臭が発生した場合は、すぐに電源を **OFF** にしてください。
⑫ コントローラの上に物を載せないでください。故障の原因になります。
⑬ コントローラを設置する際は、大きな振動など衝撃が加わる場所へは設置しないでください。誤作動の原因になります。
⑭ コントローラの近くに高温になるものを置かないでください。コントローラ内部が温度上昇し故障の原因になります。
⑮ コントローラの **AC** 電源入力端子台と電源コードの丸型端子は確実に接続してください。
⑯ 電源事情が悪い場所では本製品の定格入力電圧範囲で使用できるように供給電圧の対応をしてください。
⑰ 外部入出力コネクタ **A**、外部入出力コネクタ **B**、およびセーフティリレー **BOX** 用コネクタを使用しない場合は、安全、防塵のため必ず付属のコネクタカバーを取り付けてください。
⑱ コントローラの操作パネルを鋭利な工具などで押さないでください。
⑲ コントローラを廃棄する際は、産業廃棄物として処分してください。
⑳ 工具を交換するときは、スピンドル内とチャックを必ず清掃してください。研磨粉や切削粉が付着していると、スピンドルやチャックを傷めたり、芯振れの原因になります。
㉑ 装着する工具のシャンクは、きれいにしてから取り付けてください。
ゴミ等がチャック内に入ると、芯振れ等の原因になります。
㉒ 工具の軸径は、チャックの呼び径に対して **+0 ～ −0.01** の公差のものを使用することを推奨いたします。公差 **+0 ～ −0.1** のものまでは取り付け可能ですが、使用すると芯振れや保持力不足などの不具合の原因になりますので、極力、チャックの呼び径に対して **+0 ～ −0.01** の公差のものをご使用ください。
㉓ 作業に合った適正な製品や工具を選んでください。また、適正な加工条件で作業をしてください。
㉔ 加工中の切削液は刃先にかけ、モータ、スピンドル、モータスピンドル本体には極力かからないようにしてください。
㉕ 作業中に回転ムラや異常な振動が発生した場合は、直ちに作業を中止し、点検をしてください。
（**P45**「**23.** 故障の原因と対策 」を参照）
㉖ 毎日の仕業（始業・終業）点検として、工具やチャック、チャックナット等に破損や摩耗が無いかを確認してください。
㉗ 長期間使用していない状態で再びモータ、スピンドル、モータスピンドルを使用する際はモータ、スピンドル､モータスピンドル取扱説明書の「慣らし運転方法 」に従い慣らし運転をしてください。また､異常音･異常発熱がないことを確認の上で使用してください。

2. 梱包内容

梱包箱を開封後、「表 - 1 梱包内容一覧」の内容がそろっていることを確認してください。
万一、梱包内容が不足している場合は、「4. お問い合わせ窓口」または、ご購入先の販売店までご連絡ください。

表 - 1 梱包内容一覧

E4000 コントローラ 本体・・1 個 	電源コード（4m）・・1 本 	φ6mm フィルタ付エアーホース（2m）・・1 本 
コネクタキャップ A・・1 個 	コネクタキャップ B・・1 個 	コネクタキャップ EMG・・1 個
コネクタカバー A・・1 個 	コネクタカバー B・・1 個 	ブラケット・・4 個 
ゴム足（4 個）・・1 セット 	取扱説明書・・1 部 	警告 / エラーコードラベル・・1 枚

※コネクタキャップ A・B・EMG、コネクタカバー A・B は本体に付属しております。

3. 弊社製品の保証

弊社製品について保証はございませんが、次の ① ～ ③ の場合は、製品交換、または、無償修理の対応をさせていただいております。
「4. お問い合わせ窓口」または、ご購入先の販売店までご連絡ください。

① 弊社製造上の不具合
② 梱包内容が不足している場合
③ 梱包箱開封時に製品が破損している場合。
（但し、お客様の過失により梱包箱を落下させた場合は、製品交換、無償修理の対象外になります。）

4. お問い合わせ窓口

弊社製品を安心してご購入 / 使用いただくため、製品に関するご質問、ご相談をお受けしております。
ご購入いただきました製品の使用方法、ご購入後のメンテナンス、故障など、弊社「お問い合わせ窓口」までご連絡ください。

お問い合わせ窓口

お問い合わせ先　株式会社ナカニシ 機工営業部
受　付　時　間　午前 8：00 ～ 午後 5：00（土日・祝祭日は除きます。）
電　　話　0289 - 64 - 3280
e-mail　webmaster-i@nsk-nakanishi.co.jp

5. 特　長

① E4000 システムはコンパクトなコントローラ、φ 40 の小径なモータ、スピンドルでありながら、モータ機械軸で最大 1,200 W、最大トルク 1.0N・m 以上の高出力、高トルクが出力できるシステムです。
② 加工用途に応じた最高回転速度 40,000min^{-1} の高速タイプと最高 20,000min^{-1} の高トルクタイプの 2 つをラインアップしました。
③ 高性能マイクロプロセッサの採用により正確な回転速度制御および保護機能を有しています。
④ 回転速度領域が 1,000 ～ 40,000min^{-1}（20,000min^{-1}）と幅広く、また設定回転速度ステップが 100min^{-1} で正確な回転速度を維持します。
⑤ シーケンス制御等の外部機構を使用することにより、コントローラを外部から制御することが可能です。また動作状態のモニタ出力により外部機器で監視が可能です。
⑥ コントローラは横置き、縦置きが可能です。付属のブラケットを使用することで多様な場所に設置可能です。
⑦ 各種動作設定をパラメータ（メモリ）で設定でき、お客様の使用方法に合わせた動作が可能です。
⑧ システムの保護機能（警告、エラー）によりコントローラの異常、誤操作などの状態をコード表示で確認できます。
⑨ モータ内に過熱温度検出センサーを内蔵し、モータの異常過熱によるトラブルを未然に防ぎます。
⑩ モータ部端面のコネクタはストレートタイプとライトアングルタイプを用意し、機械内に設置する際に取り付けスペースに合わせたレイアウトが可能です。
⑪ モータ、スピンドルの外装はステンレス材（SUS）で高硬度熱処理・研磨仕上げをおこないました。
⑫ モータコードの長さは 2m ～ 8m まで 2m 単位で用意されており、機械のさまざまな配線形態に対応できます。
⑬ 操作パネルは着脱可能です。背面部に取り付けて操作することができるので操作性の融通性があります。
⑭ オプションの操作パネル延長コードの使用で操作パネル部をコントローラ本体から 4m 離れた場所に移動し設置することが可能です。また、オプションの操作パネル延長コード BOX に操作パネルを収納することができます。
⑮ オプションのセーフティリレー BOX と接続し使用することで、非常停止時のモータの電力ラインをリレーで確実に遮断でき、補助接点を活用することで機械の安全のシステムが構築できます。

6. 仕様および外観図

6 - 1 コントローラの仕様

製品名		E4000 コントローラ
型式		NE246
定格入力		AC200 ～ 240V、50 / 60Hz、単相、3.2A
定格出力		AC48V、0 ～ 0.66KHz、三相、7.8A
最大出力		1,200W（機械軸出力）
最大トルク		1.0N・m（モータ：BMS - 4020 / BMS - 4020RA / EM - 4020 / EM - 4020A） 0.5N・m（モータ：BMS - 4040 / BMS - 4040RA / EM - 4040 / EM - 4040A）
過電圧カテゴリー		II
汚染度		クラス 2
回転速度指令範囲		1,000 ～ 20,000min^{-1} （モータ：BMS - 4020 / BMS - 4020RA / EM - 4020 / EM - 4020A） 1,000 ～ 40,000min^{-1} （モータ：BMS - 4040 / BMS - 4040RA / EM - 4040 / EM - 4040A）
外部制御信号	入力信号	フォトカプラによる絶縁入力　9 点 アナログ入力　1 点
	出力信号	フォト MOS リレによる絶縁出力　8 点　フォトカプラによる絶縁出力　1 点 アナログ出力　3 点　リレー接点出力　2 点（セーフティリレー BOX）
保護機能		過電流、過電圧、モータセンサ異常、コントローラ内過熱、ロータロック、エアー圧力不足、過負荷、外部起動エラー、モータ種類識別、回転オーバ、非常停止エラー（セーフティリレー BOX 使用時）、内部メモリ異常、ファン停止、モータ動力線未接続、モータ内過熱
質量		6.7kg
寸法		W250mm × D290mm × H100mm
製品名		E4000 コントローラ
型式		NE246
定格入力		AC200 ～ 240V、50 / 60Hz、単相、3.2A
定格出力		AC48V、0 ～ 0.66KHz、三相、7.8A
最大出力		1,200W（機械軸出力）
最大トルク		1.0N・m（モータ：BMS - 4020 / BMS - 4020RA / EM - 4020 / EM - 4020A） 0.5N・m（モータ：BMS - 4040 / BMS - 4040RA / EM - 4040 / EM - 4040A）

6 - 2 適合規格

（1）コントローラは以下の海外安全規格に対応しています。.

・北米安全規格（UL,CSA）
UL508C　　CSA C22.2 No. 14 - 05

・欧州指令　CE
低電圧指令　　IEC / EN61800 - 5 - 1
EMC 指令　　EMS ： EN61000 - 6 - 2
　　EMI ： EN61000 - 6 - 4

（2）コントローラは、*RoHS 指令に対応しています。
*RoHS 指令は、特定有害物質の使用制限についての欧州連合（EU）による指令です。

6 - 3 コントローラ外観図

⚠注　意

コントローラを横置きにした場合、コントローラを 2 段重ねにして使用しないでください。
コントローラ内部の放熱効果が悪くなり故障の原因になります。

※ブラケット（付属品）取り付け後の寸法です。

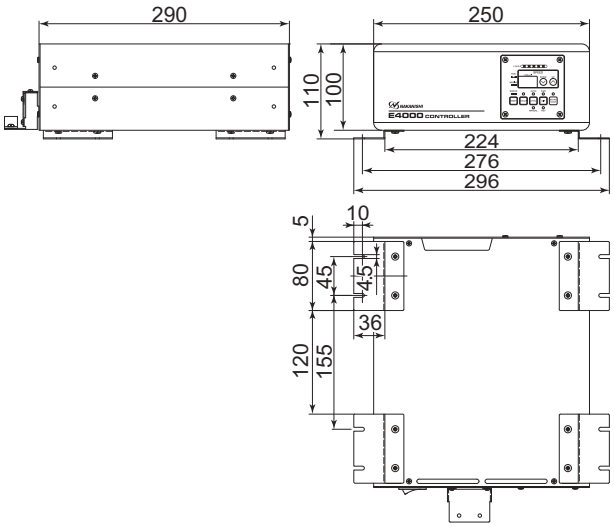


図 - 1 底面固定（横置き）

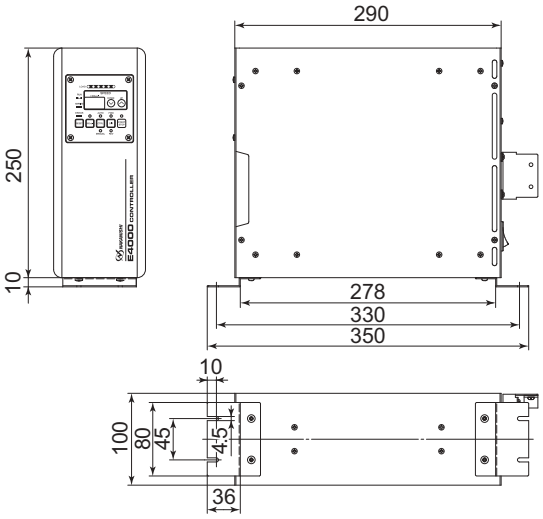


図 - 2 側面固定（縦置き）

7. システム構成

本製品は下記のようなシステムでご使用いただけます。

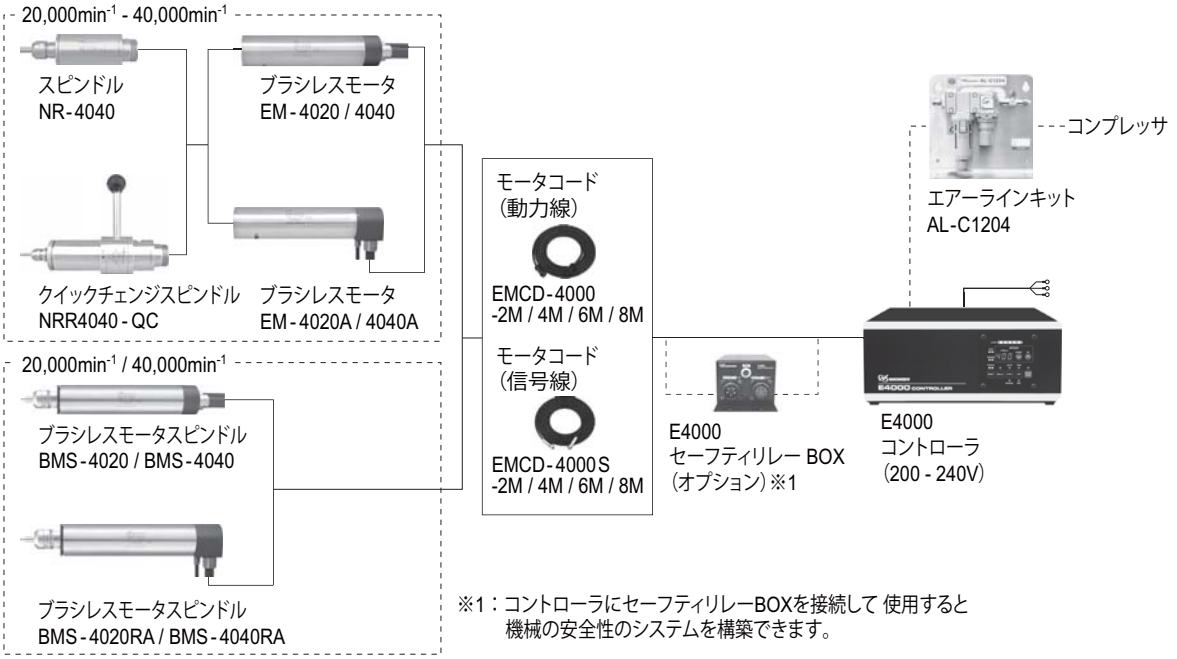


図 - 3

8. トルク出力特性グラフ

（1）40,000min^{-1} 仕様の特性グラフ（BMS - 4040 / BMS - 4040RA / EM - 4040 / EM - 4040A）

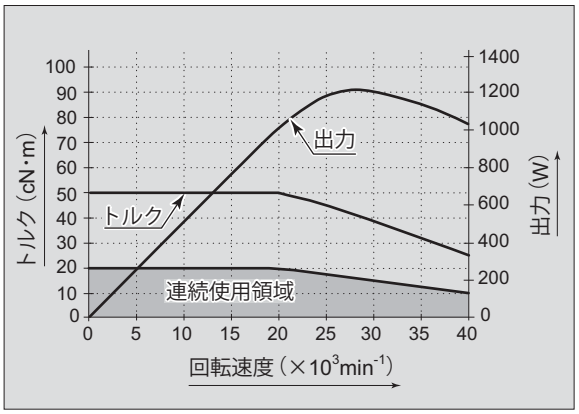


図 - 4

（1）20,000min^{-1} 仕様の特性グラフ（BMS - 4020 / BMS - 4020RA / EM - 4020 / EM - 4020A）

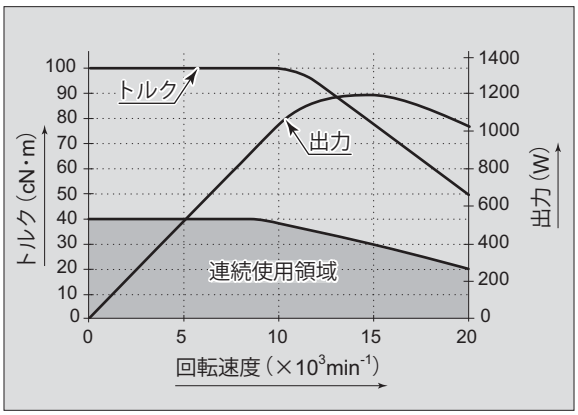


図 - 5

9. 各部の名称

9 - 1 全体構成

図 - 6

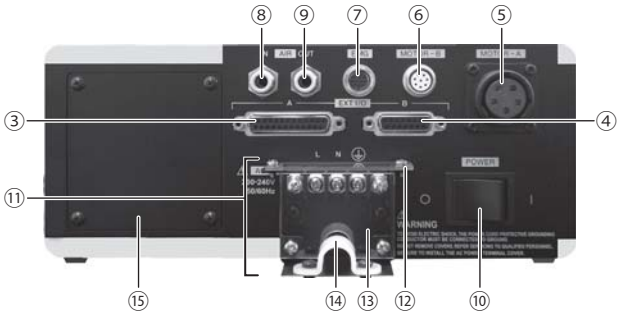


図 - 7

① コントローラ

② 操作パネル
P11「9 - 2 操作パネル部詳細」をご参照ください。

③ 外部入出力コネクタ A（EXT I / O - A）
外部機器からの制御入力および運転状態を出力します。
信号詳細については、P20「16 - 1（1）外部入出力コネクタ A 信号詳細」をご参照ください。
使用しない場合は、防塵、安全のため、付属のコネクタカバー A を外部入出力コネクタ A に取り付けてください。

④ 外部入出力コネクタ B（EXT I / O - B）
非常停止信号の入力および運転状態を出力します。
信号詳細については、P26「16 - 2（1）外部入出力コネクタ B 信号詳細」をご参照ください。
使用しない場合は、防塵、安全のため、付属のコネクタカバー B を外部入出力コネクタ B に取り付けてください。

⑤ MOTOR - A コネクタ（MOTOR - A）：動力線用
モータスピンドルの動力線用プラグを接続します。
使用しない場合は、防塵、安全のため、付属のコネクタキャップ A を MOTOR - A コネクタ（動力線用）に取り付けてください。

⑥ MOTOR - B コネクタ（MOTOR - B）：信号線用
モータスピンドルの信号線用プラグを接続します。
使用しない場合は、防塵、安全のため、付属のコネクタキャップ B を MOTOR - B コネクタ（信号線用）に取り付けてください。

⑦ EMG コネクタ（EMG）：セーフティリレー BOX 非常停止用コード専用
別売のセーフティリレー BOX の非常停止用コードプラグを接続します。使用しない場合は、防塵、安全のため、付属のコネクタキャップ EMG を EMG コネクタ（セーフティリレー BOX 非常停止用コード専用）に取り付けてください。

⑧ エアー入力ジョイント（AIR - IN）
モータスピンドルを冷却するためのエアーを入力します。0.2 ～ 0.35MPa に調整したクリーンなドライエアーが必要です。
モータスピンドルを連続使用する場合は、エアー圧力を 0.35 MPa に設定して、コントローラに供給してください。エアー圧力 0.35 MPa 供給時のエアー消費量は 100N ℓ / min になります。接続については、P16「13. エアーホースの接続方法」をご参照ください。

⚠ 注　意

エアー圧力が不足していると、モータスピンドルは回転しませんのでご注意ください。

⑨ エアー出力ジョイント（AIR - OUT）
モータスピンドルに冷却エアーを供給するためのエアーホースを接続します。
接続については、P16「13. エアーホースの接続方法」をご参照ください。

⑩ 電源スイッチ（POWER）
電源の ON / OFF 用スイッチです。スイッチの表示「I」側が ON、表示「O」側が「OFF」になります。

⑪ AC 電源入力端子台
電源コードの端子を接続します。接続については、P14「11. 電源コードの接続方法」をご参照ください。

⚠危　険

・配線前に、全ての供給電源を OFF にしてください。供給電源が ON の状態で配線をおこなうと、感電により死亡、または重傷につながる危険があります。
・電源コードを接続した後は、感電防止、防塵、安全のため、保護カバー A および保護カバー B をコントローラに取り付けてください。取り付けずに使用した場合、感電により、死亡または重傷につながる危険があります。

⚠警　告

・ 電源コードは必ず付属の電源コードを使用してください。仕様に合わないコードを使用するとコードのオーバーヒートにより火災のおそれがあります。
・ 配線の順番を間違えると、コントローラが破損します。
・ 電源コードのアース線は、必ずアースに接続してください。感電、動作不良の原因になります。
・ AC 電源入力端子台の端子ねじは、確実に固定してください。端子ねじがゆるむと接続部がオーバーヒートして火災やコントローラ破損の原因になります。

⑫ 保護カバー A / ⑬ 保護カバー B
感電防止および AC 電源入力端子台の防塵・安全のために取り付けるカバーです。

⚠危　険

保護カバー A および保護カバー B を取り付けた状態で使用してください。保護カバー A および保護カバー B を外した状態で、誤って接続部に触れた場合、感電により死亡、または重傷につながる危険があります。

⚠注　意

必ず保護カバー A および保護カバー B を取り付けた状態で使用してください。保護カバー A および保護カバー B を外した状態で使用すると、AC 電源入力端子台に金属ゴミなどが付着して漏電または、コントローラが破損するおそれがあります。

⑭ 固定バンド
AC 電源入力端子台に接続した電源コードを固定するバンドです。

⚠注　意

AC 電源入力端子台に接続した電源コードは、必ず固定バンドで固定してください。

⑮ プレート
操作パネルをコントローラの正面から背面に入れ替える際に取り外すプレートです。操作パネルをコントローラ背面に取り付けた場合は、コントローラ正面の操作パネルを取り外した位置にプレートを取り付けてください。操作パネルの入れ替え方法については、P17「14. 操作パネルの入れ替え方法」をご参照ください。

9 - 2 操作パネル部詳細

⑯ 表示器
3 桁のデジタル表示に 100min^{-1} 単位で設定回転速度および実回転速度、警告コード、エラーコードを表示します。モータスピンドルの停止時は設定回転速度を表示し、回転中は実回転速度を表示します。

⑰ LOAD メータ（LOAD）
モータスピンドルの回転中の負荷を LED で表示します。コントローラおよびモータスピンドルの許容できる負荷に対する割合を 6 個の LED（緑色 3 個、黄色 2 個、赤色 1 個）で 6 段階に表示します。3 個以下の緑色 LED が点灯する負荷状態では連続的に使用できます。
黄色と赤色 LED が点灯する負荷状態では過負荷状態で連続的に使用できず断続使用になります。

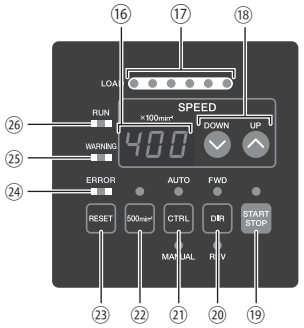


図 - 8

⑱ 回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）
▲または▼ボタンで回転速度を設定します。（単位は 100min^{-1} です。）
設定回転速度の範囲
モータスピンドル BMS - 4020 / BMS - 4020RA / EM - 4020 / EM - 4020A : 1,000 ～ 20,000min^{-1}
モータスピンドル BMS - 4040 / BMS - 4040RA / EM - 4040 / EM - 4040A : 1,000 ～ 40,000min^{-1}

⑲ スタート / ストップボタン（START / STOP）
モータスピンドルを回転、または停止させるボタンです。

⑳ 回転方向設定ボタン（DIR）
回転方向（右回転 / 左回転）を設定するボタンです。
工具の先端方向から見て反時計方向が右回転（FWD.）になります。

㉑ コントロールボタン（CTRL）
制御モード（モータの起動、回転方向、回転速度等の設定方法）を AUTO または MANUAL に切り換えるボタンです。
MANUAL： 操作パネル で操作します。
AUTO　： 外部機器から外部入出力コネクタ A への入力信号で操作します。

㉒ 芯出しボタン（500min^{-1}）
工具の芯出し作業に使用します。

⚠注　意

芯出しボタン（500min^{-1}）は、芯出し作業専用の機能ですので切削作業には使用しないでください。

㉓ エラーリセットボタン（RESET）
エラーが発生したときのエラーを解除するボタンです（MANUAL 操作の場合）。
エラーリセットボタン（RESET）を押してもエラーが解除されない場合は、エラー要因が残っています。エラー要因を取り除いた後、再度、エラーリセットボタン（RESET）を押してエラーを解除してください。
エラーコードによってはエラー解除ができない場合があります。

㉔ エラー LED（ERROR）
コントローラ、モータの内部に異常がある場合や警告状態で連続使用した場合に点灯します。
このとき、回転中のモータは緊急停止し表示器にエラーコードが表示されます。

㉕ 警告 LED（WARNING）
コントローラ、モータ、冷却用エアーの動作状態や使用状態を監視し、連続的に使用できない状態やモータの起動条件が整っていないときに点滅します。このとき表示器に警告コードと実回転速度（または設定回転速度）を交互に表示します。

㉖ 回転中 LED（RUN）
モータが起動信号により回転しているときに点灯します。

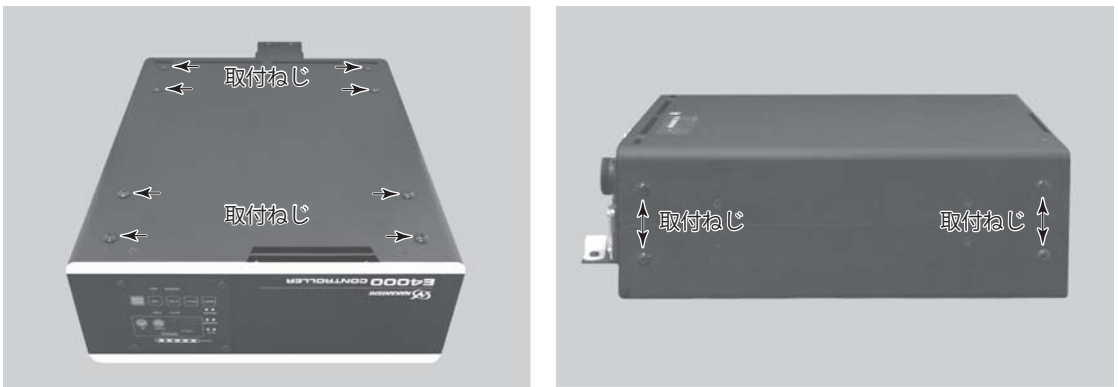
10. ブラケットおよびゴム足の取付方法

10 - 1 ブラケットの取付方法

⚠注　意

・コントローラの転落や落下の可能性がある場合は、安全のため必ず付属のブラケットを使用して固定してください。
・ブラケットの取り付けに使用する取付ねじ以外のねじを絶対にゆるめないでください。

・ブラケットは 4 個付属しています。
・ブラケットを固定する取付ねじはコントローラ側面に各 4 個、底面に 8 個、合計 16 個取り付いています（図 - 9）。
・ブラケットはコントローラの底面で固定する方法（図 - 10、11）とコントローラの側面で固定する方法（図 - 12、13）の 2 通りの取り付けが可能です。



コントローラ底面（8 個）　　コントローラ側面（各 4 個）

図 - 9

（1）底面で固定する場合
① コントローラの底面から取付ねじ 8 個（図 - 9）を取り外します。
② 取り外した取付ねじ 8 個を使用してコントローラ底面にブラケット 4 個を取り付けます（図 - 10）。
③ ブラケットの切り溝部を取付ねじ 8 個（お客様ご用意品）を使用して機械等に取り付け、コントローラを設置します（図 - 11）。
※機械に設置する際の取付ねじはお客様でご用意ください。

図 - 10

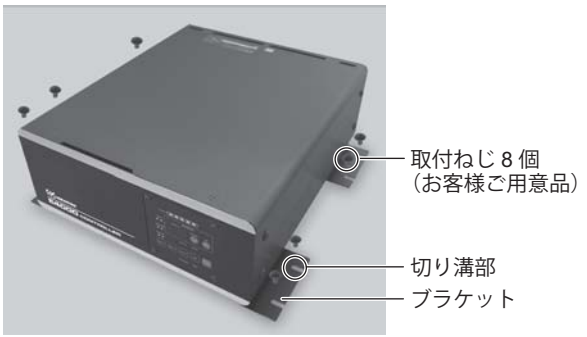


図 - 11

(2) 側面で固定する場合

① ブラケットを取り付けたいコントローラの側面から取付ねじ 4 個（図 - 9）を取り外します。

② 取り外した取付ねじ 4 個を使用してコントローラ側面にブラケット 2 個を取り付けます（図 - 12）。

③ ブラケットの切り溝部と取付ねじ 4 個（お客様ご用意品）を使用して機械等に取り付け、コントローラを設置します（図 - 13）。
※機械に設置する際の取付ねじはお客様でご用意ください。

④ コントローラを縦置きで設置した場合、操作パネルは、位置を 90° 回転させて使用することが可能です。その場合は、取付ねじ 4 個を取り外し、操作パネルの位置を変更した後に、再度、取り外した取付ねじ 4 個を使用して固定します。

⚠ 注　意

操作パネルの位置を変更する場合は、必ず供給電源を OFF にしてください。感電、動作不良、製品破損のおそれがあります。

図 - 12

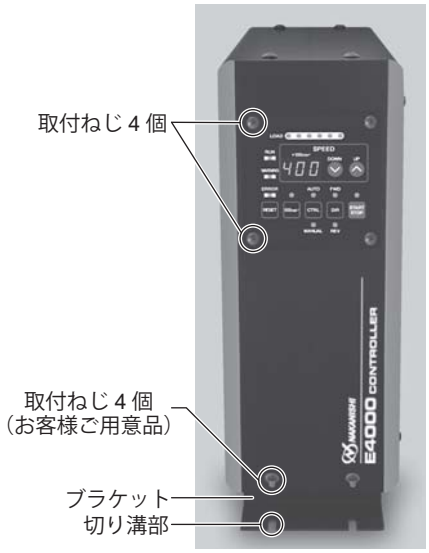


図 - 13 操作パネル縦位置

10 - 2 ゴム足の取付方法

コントローラを縦置きにする場合は、図 - 14 ようにゴム足を貼り付けます。

図 - 14

11. 電源コードの接続方法

⚠危　険

・配線する前に、必ず供給電源を遮断してから接続してください。電源が供給された状態で接続すると感電により、死亡または重傷につながる危険があります。
・電源コードを接続した後は、感電防止、防塵、安全のため、保護カバー **A** および保護カバー **B** をコントローラに取り付けてください。取り付けずに使用した場合、感電により、死亡または重傷につながる危険があります。

⚠警　告

・ 電源コードは必ず付属の電源コードを使用してください。仕様に合わないコードを使用するとコードのオーバーヒートにより火災のおそれがあります。
・ 配線の順番を間違えると、コントローラが破損します。
・ 電源コードのアース線は、必ずアースに接続してください。感電、動作不良の原因になります。
・ **AC** 電源入力端子台の端子ねじは、確実に固定してください。端子ねじがゆるむと接続部がオーバーヒートして火災やコントローラ破損の原因になります。

(1) 保護カバー A、保護カバー B および固定バンド を固定しているねじをゆるめ、保護カバー A、保護カバー B および固定バンド をコントローラ背面から取り外します。
(2) 電源コード（付属品）の片方に丸型端子が付いています。AC 電源入力端子台の端子ねじを取り外します。端子ねじを使用して丸型端子を AC 電源入力端子台へ確実に接続します（表 - 2、図 - 15 参照）
(3) 接続後、端子ねじにゆるみがないことを確認します。
(4) 取り外した取付ねじを使用して AC 電源入力端子台に保護カバー A、B を取り付けます。
(5) 電源コードを固定バンドで固定します。

表 - 2

コード色	AC 電源入力端子台接続位置
黒色	L
白色	N
緑色 / 黄色 （アース用）	⏚

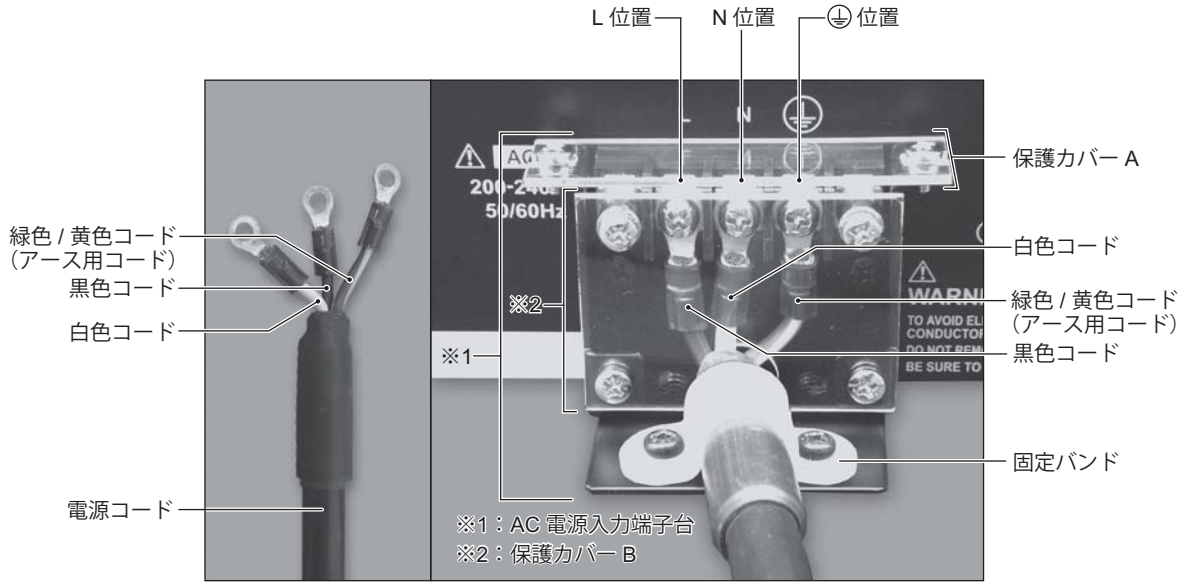


図 - 15

12. モータコードの接続方法

⚠注　意

- モータコードプラグ（動力線、信号線）を接続するときは、必ず電源スイッチ を **OFF** にしてから接続してください。電源スイッチが **ON** の状態でモータコードプラグを接続すると、製品破損の原因になります。
- モータコードプラグ（動力線、信号線）を接続しないときは、モータコードプラグ（動力線、信号線）に油や汚れが付着しないように保護キャップ等（モータコードのみ保護キャップが付属しております。）で保護してください。
- 配線後のモータコード（動力線、信号線）が極端に曲がることがないように注意してください。

(1) モータコードプラグ（動力線）の位置決めピンを上にしてコントローラ背面の MOTOR - A コネクタの位置決め溝にまっすぐに挿入します。モータコードプラグ（動力線）の固定リングを右へ回してしっかりと固定します（図 - 16、18）。

(2) モータコードプラグ（信号線）の位置決めピンを上にしてコントローラ背面の MOTOR - B コネクタ位置決め溝にまっすぐに挿入します。モータコードプラグ（信号線）の固定リングを右へ回してしっかりと固定します（図 - 17、18）。

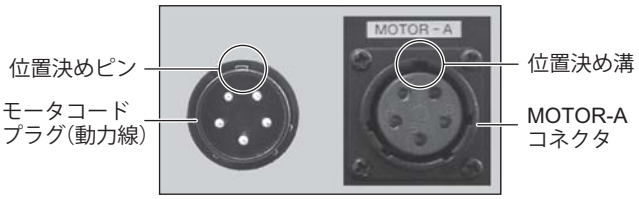


図 - 16

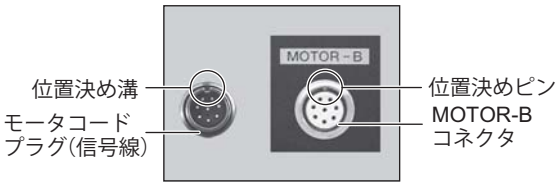


図 - 17

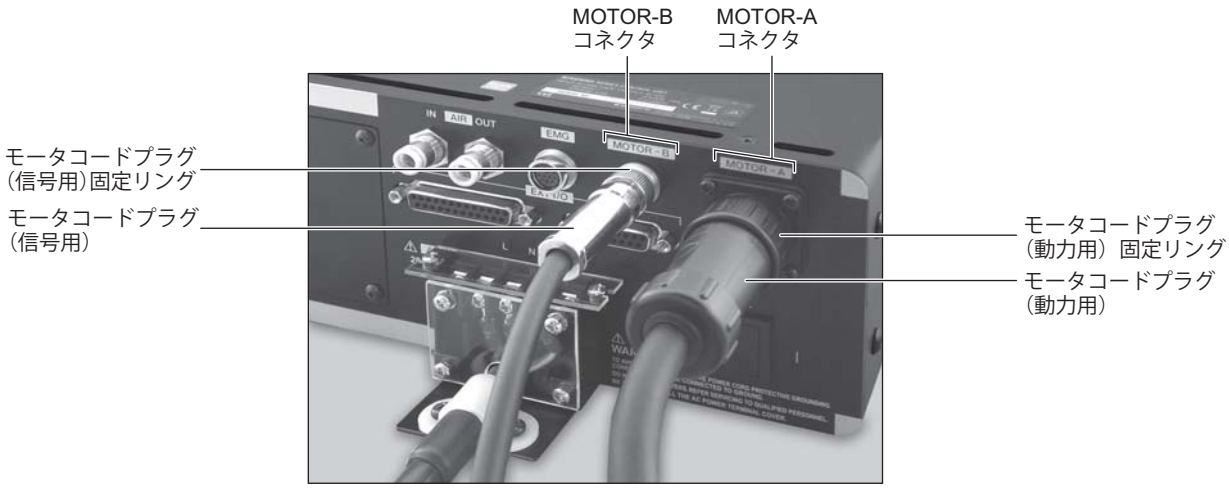


図 - 18

13. エアーホースの接続方法

⚠注　意

弊社のエアーラインキットを使用しない場合は、必ず、エアフィルタを使用したクリーンなドライエアーを供給してください。

(1) 別売のエアーラインキットに接続したφ6mm フィルタ付エアーホース（付属品）をコントローラ背面のエアー入力ジョイントに挿し込みます。
(2) φ6mm エアーホース（モータ冷却用：モータコードに付属）をモータ後部のエアージョイントに挿し込みます。
(3) φ6mm エアーホース（モータ冷却用：モータコード付属品）の反対側をコントローラ背面のエアー出力ジョイントに挿し込みます。
(4) エアー圧力をエアーラインキットのレギュレータで 0.2 ～ 0.35MPa になるように調整します。

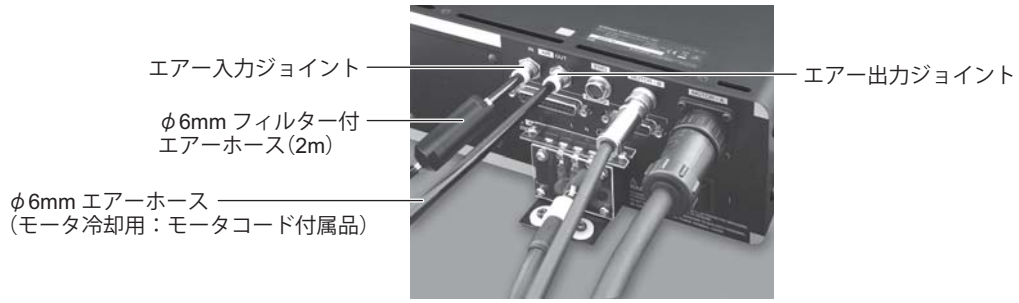


図 - 19

⚠注　意

- **エアー入力ジョイントに供給するエアー圧力は、0.2 ～ 0.35MPa に調整してください。エアー圧力が不足しているとモータスピンドルは回転しません。**
  モータスピンドルを連続使用する場合は、エアー圧力を 0.35MPa に設定してください。
- **冷却エアーは、エアーパージとしてスピンドルの防塵をかねています。電源スイッチを OFF にしても冷却エアーは止まりませんので、エアーパージとしての効果を持続できます。**
- **ホース配管の際、極端な曲げやつぶれ等、無理な力がホースに加わらないようにしてください。無理な力が加わるとモータスピンドルの冷却を妨げ、モータスピンドルを著しく劣化させてしまい故障の原因になります。**
- **過大なエアー圧力を供給しないでください。コントローラ内部のエアー検出センサが破損するおそれがあります。**
- **コントローラのエアー圧力検出機能は入力側のみの検出になります。コントローラの出力側でエアーホースがつぶれる等、モータスピンドルにエアー圧力が供給されない状態での検出はできません。**

14. 操作パネルの入れ替え方法

⚠警　告

操作パネルの位置を変更する場合は、必ず供給電源を OFF にしてください。感電、動作不良、製品破損のおそれがあります。

操作パネルの位置をコントローラの正面から背面に変更することができます。

(1) 操作パネル を固定している取付ねじ 4 個を取り外し、操作パネル部を手前に取り出します（図 - 20）。
操作パネル 裏面のコネクタを外し、操作パネル部を取り外します（図 - 20）。

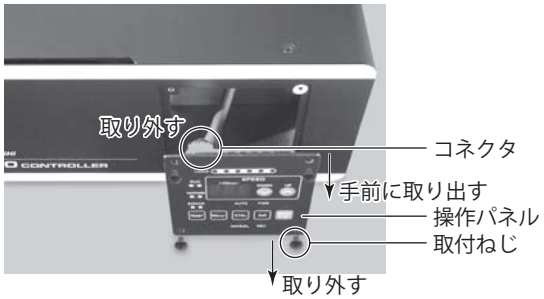


図 - 20

(2) 取付ねじ（4 個）を取り外してコントローラ背面からプレートを取り外します（図 - 21）。

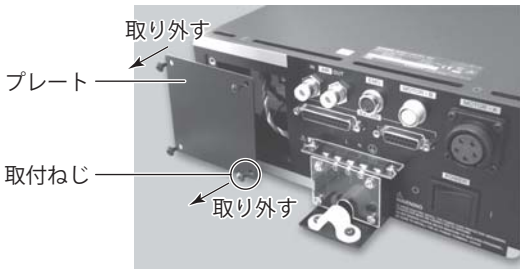


図 - 21

(3) コントローラ内部にあるコネクタと操作パネルの裏面のコネクタを接続します（図 - 22）。

(4) 取り外した取付ねじ 4 個を使用して操作パネルをコントローラ背面に取り付けます（図 - 22）。

図 - 22

(5) 取り外した取付ねじ（4 個）を使用してプレートをコントローラ正面に取り付けます（図 - 23）。

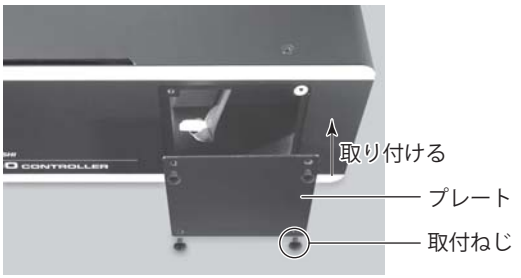


図 - 23

15. 操作方法

15 - 1 制御モード（MANUAL / AUTO）の選択 （図 - 24 ㉑ コントロールボタン（CTRL）で選択します。）

(1)「モータの起動 / 停止」、「回転方向」、「回転速度」等を操作パネルのボタンで操作するか、外部機器からの信号（外部入出力コネクタ A ）で操作するかをコントロール（制御切替）ボタン（CTRL）で選択します。
(2) 操作パネルのボタンで操作する場合は、コントロールボタン（CTRL）を押して MANUAL を選択します。
外部機器からの信号で操作する場合は、コントロールボタン（CTRL）を押して AUTO を選択します。

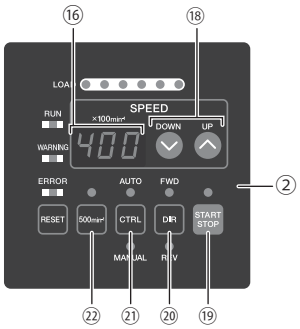


図 - 24

15 - 2 起動 / 停止（START / STOP）・回転方向（FWD / REV）・回転速度（SPEED）の設定

15 - 2 - 1 制御モードが MANUAL のとき

(1) 回転方向の設定（図 - 24 ⑳ 回転方向設定ボタン（DIR）で設定します。）
回転方向設定ボタン（DIR）を押します。
右回転（正回転）で使用する場合：FWD. を選択します。
左回転（逆回転）で使用する場合：REV. を選択します。
工具の先端方向から見て反時計方向が右回転（FWD.）になります。
(2) 芯出し作業（図 - 24 ㉒ 芯出しボタン（500min^{-1}）で設定します。）

⚠ 注 意

芯出し作業（500min^{-1}）は、芯出し作業専用の機能ですので切削作業には使用しないでください。

芯出し作業をおこなう場合、芯出しボタン（500min^{-1}）を押します。回転速度が 500min^{-1} に設定されます。
(3) モータの起動 / 停止（図 - 24 ⑲ スタート / ストップボタン（START / STOP）で起動 / 停止します。）
スタート / ストップボタン（START / STOP）を押すと START / STOP の LED が点灯してモータが回転します。
再度スタート / ストップボタン（START / STOP）を押すとモータが停止します。
(4) 回転速度の設定（図 - 24 ⑱ 回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）で設定します。）
回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して回転速度を設定します。
回転速度の設定範囲
モータスピンドル BMS - 4020 / BMS - 4020RA / EM - 4020 / EM - 4020A ：1,000 ～ 20,000min^{-1}
モータスピンドル BMS - 4040 / BMS - 4040RA / EM - 4040 / EM - 4040A ：1,000 ～ 40,000min^{-1}
回転速度の設定値は表示器に 3 桁のデジタルで表示され、単位は 100min^{-1} です。 20,000min^{-1} は 200 と表示されます。

15 - 2 - 2 制御モードが AUTO のとき

外部入出力コネクタ A より信号を入力します。
(1) 回転方向設定（端子 No. 2：DIR_IN）で設定します。右回転（正回転）のときは OFF（開）、左回転（逆回転）のときは ON（閉）にします。設定時は、操作パネルの FWD. または REV. の LED が点灯します。
工具の先端方向から見て反時計方向が右回転（FWD.）になります。
(2) 芯出し作業

⚠ 注 意

芯出し作業（500min^{-1}）は、芯出し作業専用の機能ですので切削作業には使用しないでください。

芯出し作業をおこなう場合は、回転速度 500min^{-1}（ 端子 No. 16 ： 500min^{-1}）で設定します。500min^{-1} で回転させ、芯出し作業をおこなうときは、ON（閉）にします。

(3) モータの起動 / 停止
回転指令（端子 No. 14：START）で設定します。
モータスピンドルが起動するときは ON（閉）にします。起動時は、操作パネルの START の LED が点灯して回転します。

(4) 回転速度の設定
設定回転速度の範囲は、1,000 ～ 40,000min^{-1} です。最高回転速度はモータの種類により異なります。
また、パラメータ P2 を設定すると、図 - 24 ⑱ 回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）で速度設定が可能になります。詳細については、P38「18 - 4 ② P2 制御モードが AUTO の状態での回転速度設定」をご参照ください。
回転速度の設定範囲
モータスピンドル BMS - 4020 / BMS - 4020RA / EM - 4020 / EM - 4020A：1,000 ～ 20,000min^{-1}
モータスピンドル BMS - 4040 / BMS - 4040RA / EM - 4040 / EM - 4040A：1,000 ～ 40,000min^{-1}
回転速度の設定は次の 3 通りです。工場出荷時はアナログ信号での設定になっています。

① アナログ信号での設定
速度指令電圧（端子 No. 23：VR）で設定します。
速度指令電圧の詳細については、P25「16 – 1（3）④ 回転速度指令回路」をご参照ください。

② パルス信号での設定
（P39「18 - 4 ⑤ P5 外部速度設定信号の選択」の設定が必要です。）
速度設定用カウントパルス（端子 No. 3：CNT_IN）と速度設定用アップ / ダウン（端子 No. 15：UD_IN）で設定します。
カウントパルス信号は 1 パルスで 100min^{-1} 変速します。信号の立ち上がりエッジでカウントされます。
速度設定用アップ / ダウン（端子 No. 15：UD_IN）が ON（閉）で増速、OFF（開）で減速になります。

③ 速度ポイント信号での設定
（P39「18 - 4 ⑤ P5 外部速度設定信号の選択」の設定が必要です。）
速度ポイント選択 0（端子 No. 17：SEL0）と速度ポイント選択 1（端子 No. 5：SEL1）との組み合わせで速度ポイント U1 ～ U4 を選択して回転速度を設定します。表 - 3 の組み合わせで速度ポイント U1 ～ U4 を選択します。

表 - 3

速度ポイント	SEL1（端子 No. 5）	SEL0（端子 No. 17）
U1	OFF（開）	OFF（開）
U2	OFF（開）	ON （閉）
U3	ON （閉）	OFF（開）
U4	ON （閉）	ON （閉）

(5) エラーの解除（端子 No. 4：RESET ）でエラーの解除をします。
信号を ON（閉）にした後、OFF（開）にすることでエラーの解除をします。
エラーの内容によってはエラーの解除ができない場合があります。
詳細については P32「17 - 3 エラーの解除」をご参照ください。

16. 外部入出力コネクタ

16 - 1 外部入出力コネクタ A

(1) 外部入出力コネクタ A 信号詳細

⚠警　告

・外部入出力コネクタ A に SELV（安全超低電圧）回路以外の回路を接続しないでください。
コントローラの故障の原因になります。
・入力回路および出力回路に規定以上の電圧、電流を加えないでください。
また、出力回路には必ず負荷（抵抗器）を接続して規定以上の電流が流れないようにしてください。規定以上の電流が流れますとコントローラの故障の原因になります。

⚠注　意

外部入出力コネクタ A の端子 No. 9、No. 22 は使用しないでください。使用するとコントローラ破損の原因になります。

表 - 4

端子 No.	記号	ファンクション	入力 / 出力	説明	
1	COM_1	外部電源	入力	DC 0V または DC+24V	お客様に用意していただく電源です。入力用信号の外部電源として DC 0V または DC+24V を入力してください。
2	DIR_IN	回転方向設定	入力	OFF（開）：正回転 ON （閉）：逆回転	モータの回転方向を設定します。 パラメータ P6 を設定すると起動 + 逆回転として使用できます。（P39「18 - 4 ⑥ P6 外部起動方式の選択」を参照。）
3	CNT_IN	速度設定用カウントパルス	入力	OFF（開）→ ON（閉）	パルス信号で変速します。 OFF から ON の信号変化で 1 パルス100min^{-1} 変速します。 パラメータ P5 の設定が必要です。（P39「18 - 4 ⑤ P5 外部速度設定信号の選択」を参照。）
4	RESET	エラー解除	入力	ON（閉）→ OFF（開）	エラー状態を解除します。ON にした後 OFF にすると解除します。 エラー要因が残っている場合は解除できません。
5	SEL1	速度ポイント選択 1	入力	OFF（開） ON （閉）	SEL0 と SEL1 との組み合わせで速度ポイント u1 ～ u4 を選択します。 P19「15 - 2 - 2（4）③ 速度ポイント信号での設定 表 - 3 をご参照ください。パラメータ P5 の設定が必要です。 （P39「18 - 4 ⑤ P5 外部速度設定信号の選択」を参照。）
6	RUN	回転中	出力	OFF（開）：停止 ON （閉）：回転中	回転指令でモータが回転していることを示します。
7	DIR_OUT	回転方向	出力	OFF（開）：正回転 ON （閉）：逆回転	設定された回転方向を示します。

端子 No.	記号	ファンクション	入力 / 出力	説明	
8	ERR	エラー	出力	OFF（開）：エラーあり ON （閉）：エラーなし	エラー発生状態を示します。エラーコードは操作パネル に表示されます。 エラー出力論理はパラメータ P1 の設定で変更できます。(P37「18 - 4 ① P1 エラー出力論理の設定」を参照。)
9	未使用	—	—	—	**注：未使用の端子です。 使用しないでください。**
10	GND	速度指令電圧用 GND	出力	コントローラ内部 GND	コントローラ内部の GND です。速度指令電圧（VR）に使用します。 DC+10V を出力します。
11	Vcc	速度指令電圧用電源	出力	内部電源：DC+10V	速度指令電圧 （VR） 信号用電源です。
12	MOTOR_I	モータ電流	出力	DC 0V ～ DC+10V DC 0V：0Amp DC+10V：20Amp	モータ電流を電圧値で出力するアナログモニタです。 1V あたり 2Amp になります。最大 20Amp。
13	GND	アナログモニタ用 GND	出力	コントローラ内部 GND	アナログモニタ （MOTOR_I、SPEED_V、LOAD）用 GND です。
14	START	回転指令	入力	OFF（開）：停止 ON （閉）：起動	モータの起動、停止用信号です。 パラメータ P6 を設定すると起動 + 正回転として使用できます。(P39「18 - 4 ⑥ P6 外部起動方式の選択」を参照。)
15	UD_IN	速度設定用アップ / ダウン	入力	OFF（開）：減速 ON （閉）：増速	パルス信号で変速のとき設定速度の増速、減速を設定する信号です。速度の変速は CNT_IN でおこないます。パラメータ P5 の設定が必要です。(P39「18 - 4 ⑤ P5 外部速度設定信号の選択」を参照。)
16	500min^{-1}	回転速度 500min^{-1}	入力	OFF（開）：解除 ON （閉）：500min^{-1}	設定回転速度が 500min^{-1} になります。OFF（開）で解除できます。芯出し作業用に使用します。
17	SEL0	速度ポイント選択 0	入力	OFF（開） ON （閉）	SEL0 と SEL1 との組み合わせで速度ポイント u1 ～ u4 を選択します。 P19「15 - 2 - 2（4）③ 速度ポイント信号での設定 表 - 3 をご参照ください。パラメータ P5 の設定が必要です。(P39「18 - 4 ⑤ P5 外部速度設定信号の選択」を参照。)
18	COM_2	外部電源	入力	DC 0V または DC+24V	お客様に用意していただく電源です。出力用信号の外部電源として DC 0V または DC+24V を入力してください。
19	PULSE	回転パルス	出力	1 パルス / 回転	モータ 1 回転で 1 パルス出力します。 デューティ 50%
20	WARNING	警告	出力	OFF（開）：警告なし ON （閉）：警告あり	警告発生状態を示します。警告コードは操作パネルの表示器に表示されます。
21	COIN	回転到達	出力	OFF（開）：回転未到達 ON （閉）：回転到達	モータの回転速度が回転速度設定値の 90% 以上に到達したことを示します。

端子 No.	記号	ファンクション	入力 / 出力	説明	
22	未使用	—	—	—	**注：未使用の端子です。 使用しないでください。**
23	VR	速度指令電圧	入力	DC 0V ～ DC+10V	アナログ電圧（DC 0V ～ DC+10V でモータの回転速度を設定します。） BMS - 4040 / BMS - 4040RA EM - 4040 / EM - 4040A： $\text{設定回転速度}\ (\text{min}^{-1}) = \frac{\text{速度指令電圧（VR）}}{2} \times 10{,}000$ BMS - 4020 / BMS - 4020RA EM - 4020 / EM - 4020A： $\text{設定回転速度}\ (\text{min}^{-1}) = \frac{\text{速度指令電圧（VR）}}{4} \times 10{,}000$ 速度指令電圧（VR）と回転速度との関係については、P26 図 - 31 をご参照ください。
24	LOAD	負荷率	出力	DC 0V ～ DC+10V	回転中の仕事量の負荷率を電圧で示すアナログモニタです。 負荷率 100%（DC+5V）までが連続使用領域になります。 負荷率（%）＝ 負荷率モニタ電圧 × 20 負荷率：0 ～ 200%（DC 0V ～ DC+10V）
25	SPEED_V	回転速度	出力	DC 0V ～ DC+10V	モータ回転中の回転速度を電圧で出力するアナログモニタです。 $10{,}000\text{min}^{-1}$ / V

(2) 外部入出力図

外部入出力
コネクタ A
(D-Sub25)

外部入出力
コネクタ B
(D-Sub15)

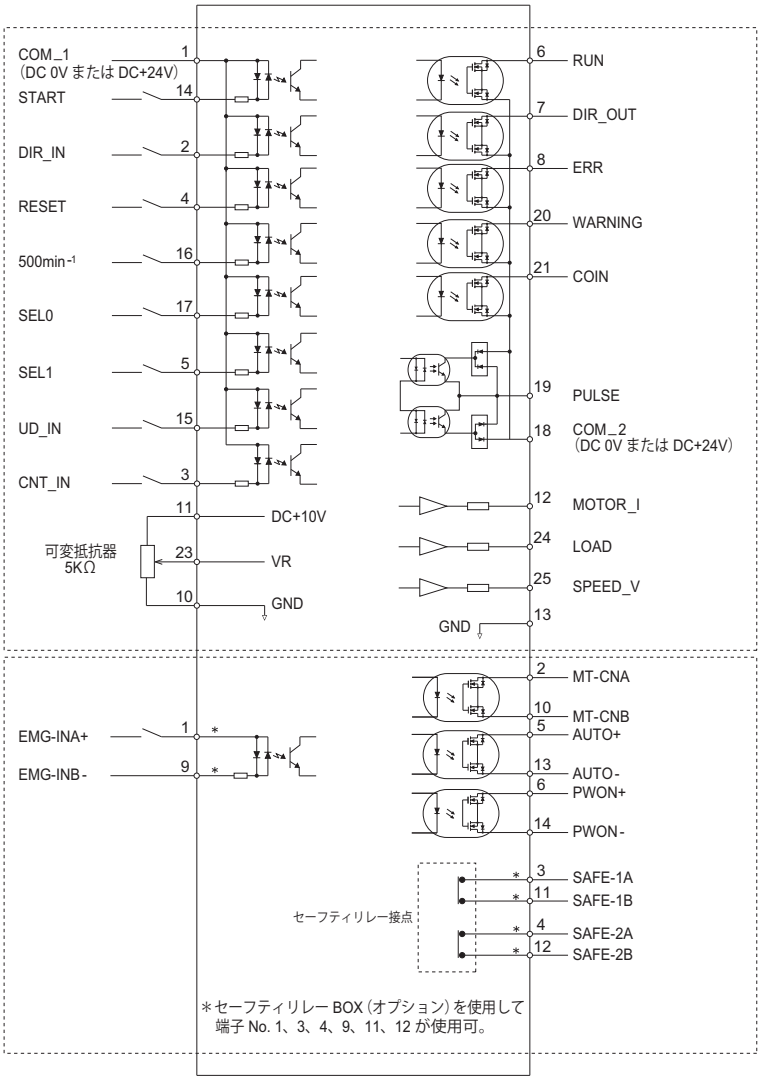


図 - 25

(3) 外部入出力回路

① 入力回路

入力信号は「回転指令（START）」、「回転方向設定（DIR_IN）」、「回転速度（500min^{-1}）」、「エラー解除（RESET）」、「速度設定用カウントパルス（CNT_IN）」、「速度設定用アップ / ダウン（UD_IN）」、「速度ポイント選択 0（SEL0）」、「速度ポイント選択 1（SEL1）」の 8 種類があり、DC+24V 電源を使用して入力回路を構成してください。

図 - 26 を参考にして接続してください。尚、DC+24V 電源はお客様でご用意ください。

使用電源は DC+24V ± 10%、100mA 以上の電源を使用してください。

⚠注　意

DC+24V 以上の電源を使用すると故障の原因になります。

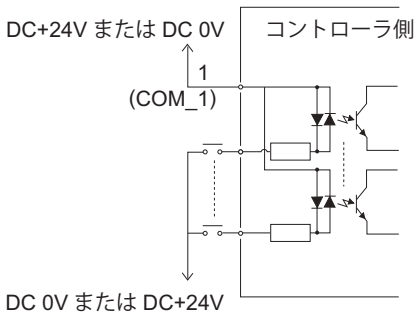


図 - 26

② 出力回路 I

出力信号は、「回転中（RUN）」、「回転方向（DIR-OUT）」、「 エラー（ERR）」、「警告（WARNING）」「回転到達（COIN）」の 5 種類があり、フォト MOS リレで構成され出力電流は両方向（シンク、ソース）に流せます。

電圧、電流の仕様はそれぞれ以下の通りです。

印加電圧（V）≦ DC+30V

通電電流（Ip）≦ 100mA

接続に関しては、図 - 27 を参考にしてください。

⚠注　意

必ず負荷を挿入し、通電電流が 100mA 以下になるようにしてください。

尚、出力回路の電圧は別途にお客様で用意する必要があります。入力回路と同一の DC +24V 電源を使用することをお勧めします。

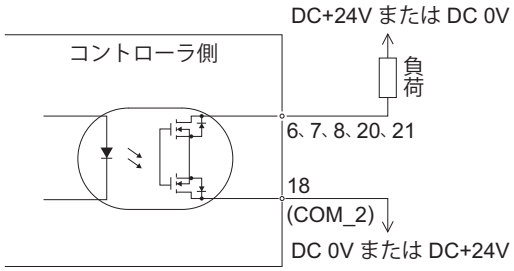


図 - 27

③ 出力回路 II
回転パルス（PULSE）の出力信号は図 - 28 になります。出力電流は両方向（シンク、ソース）に流せます。
電圧、電流の仕様はそれぞれ以下の通りです。
印加電圧（V）≦ DC+30V
通電電流（Ip）≦ 50mA

⚠注　意

必ず負荷を挿入し、通電電流が 50mA 以下になるようにしてください。

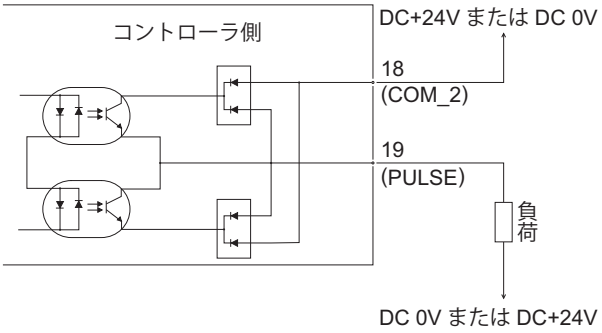


図 - 28

④ 回転速度指令回路
速度指令電圧（VR）にアナログ電圧を印加して、回転速度を設定します。
接続に関しては図 - 29、30 を参考にしてください。また、速度指令電圧（VR）と回転速度の関係は図 - 31 を参考にしてください。

⚠注　意

図 - 30 で速度指令電圧を印加する場合は、DC+10V を超える入力をしないでください。コントローラ破損の原因になります。

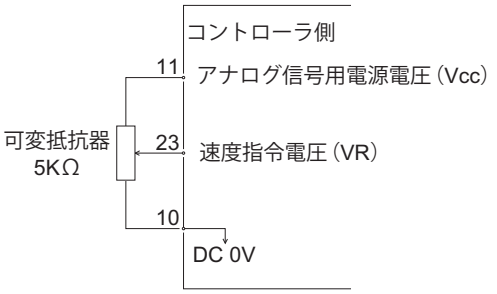


図 - 29

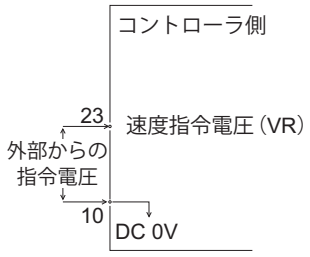


図 - 30

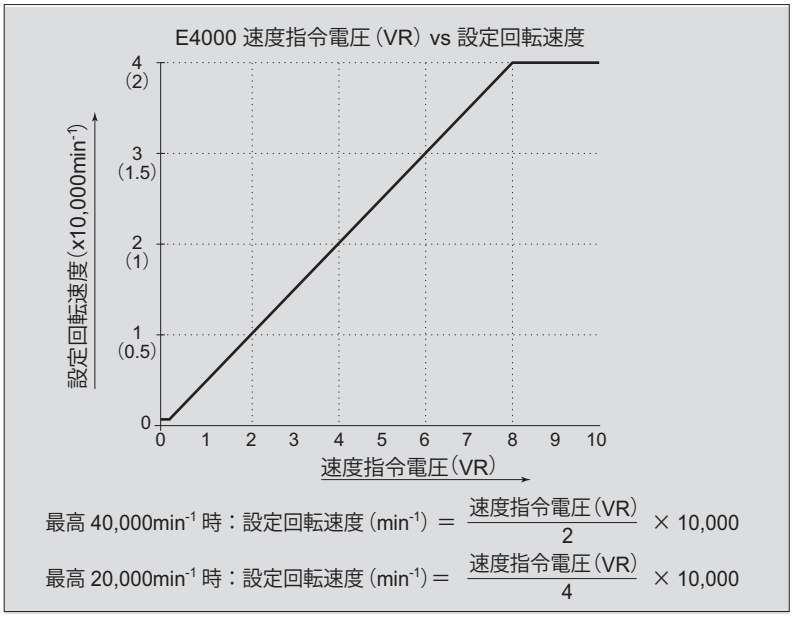


図 - 31

⑤ アナログモニタ回路
アナログモニタ信号として「モータ電流（MOTOR_I）」、「負荷率（LOAD）」、「回転速度（SPEED_V）」の 3 種類があります。
接続に関しては図 - 32 を参考にしてください。

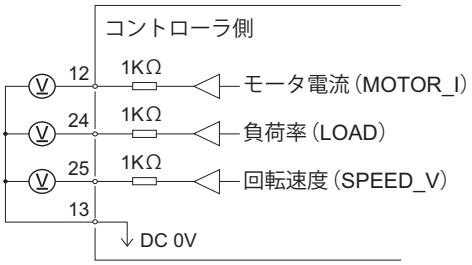


図 - 32

16 - 2 外部入出力コネクタ B

（1）外部入出力コネクタ B 信号詳細

⚠ 警　告

・外部入出力コネクタ B に SELV（安全超低電圧）回路以外の回路を接続しないでください。コントローラの故障の原因になります。
・入力回路および出力回路に規定以上の電圧、電流を加えないでください。
また、出力回路には必ず負荷（抵抗器）を接続して規定以上の電流が流れないようにしてください。規定以上の電流が流れますとコントローラの故障の原因になります。

⚠ 注　意

外部入出力コネクタ B の端子 No. 7、No. 8、No. 15 は使用しないでください。使用するとコントローラ破損の原因になります。

表 - 5

端子 No.	記号	ファンクション	入力 / 出力	説明	
1	EMG - INA	非常停止 A	入力	非常停止用電源または信号として OFF（開）で非常停止	非常停止信号用電源または非常停止用信号です。非常停止用信号として使用する場合、通常は ON（閉）、非常停止の時 OFF（開）にします。（オプションのセーフティリレー BOX を接続することで有効になる信号です。）
2	MT - CNA	モータ接続検出 A	出力	端子 No. 2 と端子 No. 10 が OFF（開）でモータが接続	モータ信号線が接続されているかどうかの信号です。接続されていると端子 No. 2 と端子 No. 10 の接点が OFF（開）になります。
3	SAFE - 1A	セーフティリレー接点 1A	出力	セーフティリレー OFF で端子 No. 3 と端子 No. 11 が ON(閉)	モータ動力線がモータ動力部より切り離されていると端子 No. 3 と端子 No. 11 は ON（閉）、接続されていると端子 No. 3 と端子 No. 11 は OFF（開）になります。
4	SAFE - 2A	セーフティリレー接点 2A	出力	セーフティリレー OFF で端子 No. 4 と端子 No. 12 が ON(閉)	モータ動力線がモータ動力部より切り離されていると端子 No. 4 と端子 No. 12 は ON（閉）、接続されていると端子 No. 4 と端子 No. 12 は OFF（開）になります。
5	AUTO +	AUTO モード（+）	出力	制御モードが AUTO で端子 No. 5 と端子 No. 13 が ON（閉）	制御モードが AUTO に設定されていると端子 No. 5 と端子 No. 13 の接点が ON(閉)になります。
6	PWON +	コントローラ電源検出（+）	出力	電源が入っていると端子 No. 6 と端子 No. 14 が ON（閉）	コントローラの電源が入っていると端子 No. 6 と端子 No. 4 の接点が ON（閉）になります。
7	未使用	—	—	—	**注：未使用の端子です。使用しないでください。**
8	未使用	—	—	—	**注：未使用の端子です。使用しないでください。**
9	EMG - INB	非常停止 B	入力	非常停止用電源または信号として OFF（開）で非常停止	非常停止信号用電源または非常停止信号です。非常停止用信号として使用する場合、通常は ON（閉）、非常停止の時 OFF（開）にします（オプションのセーフティリレー BOX を接続することで有効になる信号です。）
10	MT - CNB	モータ接続検出 B	出力	端子 No. 2 と端子 No. 10 が OFF（開）でモータが接続	モータ信号線が接続されているかどうかの信号です。接続されていると端子 No. 2 と端子 No. 10 の接点が OFF（開）になります。
11	SAFE - 1B	セーフティリレー接点 1B	出力	セーフティリレー OFF で端子 No. 3 と端子 No. 11 が ON(閉)	モータ動力線がモータ動力部より切り離されていると端子 No. 3 と端子 No. 11 は ON（閉）、接続されていると端子 No. 3 と端子 No. 11 は OFF（開）になります。
12	SAFE - 2B	セーフティリレー接点 2B	出力	セーフティリレー OFF で端子 No. 4 と端子 No. 12 が ON（閉）	モータ動力線がモータ動力部より切り離されていると端子 No. 4 と端子 No. 12 は ON（閉）、接続されていると端子 No. 4 と端子 No. 12 は OFF（開）になります。

端子 No.	記号	ファンクション	入力 / 出力	説明	
13	AUTO -	AUTO モード（-）	出力	制御モードが AUTO で端子 No. 5 と端子 No. 13 が ON（閉）	制御モードが AUTO に設定されていると端子 No. 5 と端子 No. 13 の接点が ON（閉）になります。
14	PWON -	コントローラ電源検出（-）	出力	電源が入っていると端子 No. 6 と端子 No. 14 が ON（閉）	コントローラの電源が入っていると端子 No. 6 と端子 No. 14 の接点が ON（閉）になります。
15	未使用	—	—	—	**注：未使用の端子です。使用しないでください。**

(2) 外部入出力回路

① 出力回路

出力信号は「モータ接続検出（MT - CN）」、「AUTO モード（AUTO）」、「コントローラ電源検出（PWON）」の 3 種類があり、フォト MOS リレで構成され出力電流は両方向（シンク、ソース）に流せます。電圧、電流の仕様はそれぞれ以下の通りです。

印加電圧（V）≦ DC+30V

通電電流（Ip）≦ 100mA

図 - 33 を参考にして接続してください。尚、出力回路については別途電源（DC+24V）が必要です。

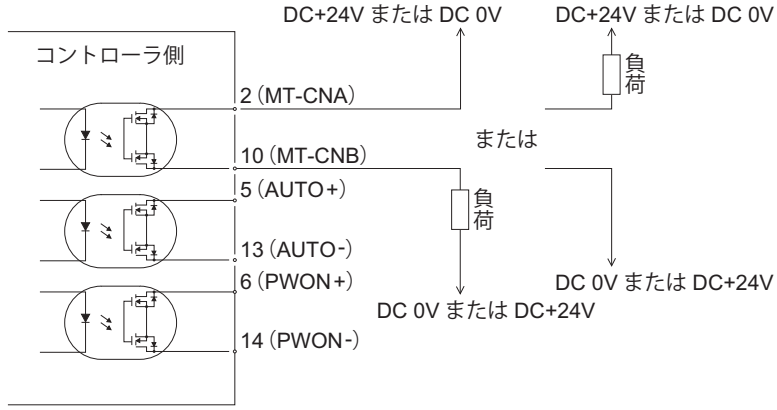


図 - 33

② 非常停止入力回路

非常停止（EMG - IN）の信号は、DC+24V 電源を使用して入力回路を構成してください。接続に関しては図 - 34 を参考にしてください。尚、電源はお客様で用意してください。使用電源は DC+24V ± 10%、50mA 以上の電源を使用してください。

通常時は外部接点を ON（閉）にして、非常停止時に OFF（開）にしてください。非常停止（EMG - IN）の信号が OFF（開）になると、モータ電力ラインがリレー接点で OFF になり、モータ電力ラインが確実に開放され、モータは強制停止します。

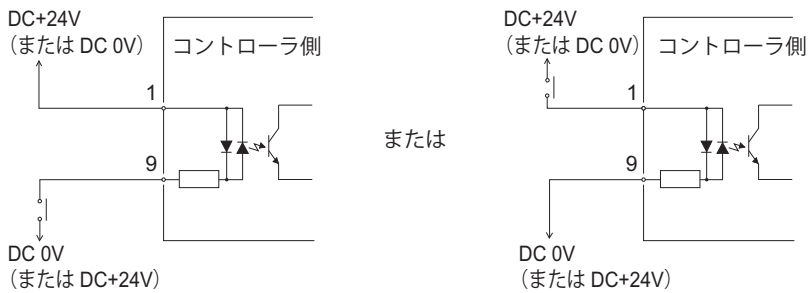


図 - 34

③ セーフティリレー接点出力

・非常停止（EMG - IN）の信号が ON の状態では、接点出力（SAFE - 1A と SAFE - 1B、SAFE - 2A と SAFE - 2B）は OFF（開）に、非常停止（EMG - IN）の信号が OFF の状態では ON（閉）になります。

・非常停止（EMG - IN）の信号が OFF になると、モータ電力ラインがリレー接点で OFF（開）になり、モータ電力ラインが確実に開放され、モータは強制停止します。

接点出力（SAFE - 1A と SAFE - 1B、SAFE - 2A と SAFE - 2B）の電圧、電流の仕様は以下の通りです。

印加電圧 ≦ DC+30V

通電電流 ≦ 2A

回路構成は図 - 35 を参照してください。

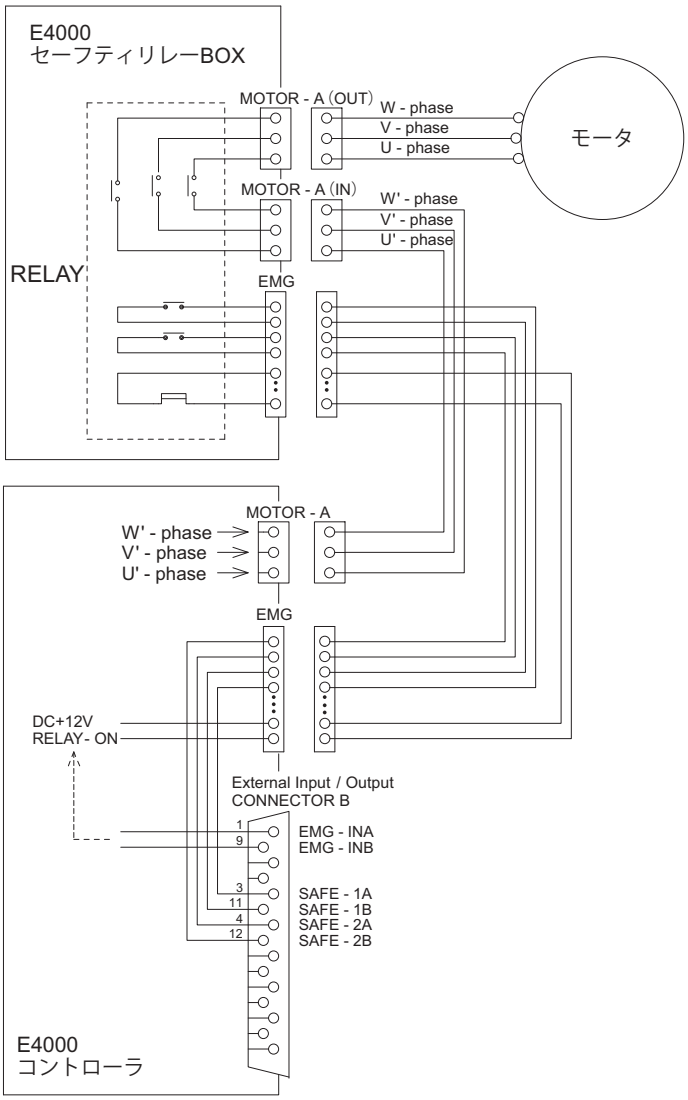


図 - 35

＊ セーフティリレーについて
セーフティリレーは異常電流や短絡電流などで a 接点（常開接点）が溶着しても b 接点（常閉接点）は強制ガイド機構により、コイルが無励磁状態で 0.5mm 以上の接点間隔を保持します。
a 接点（常開接点）：モータ電力ラインに使用。
b 接点（常閉接点）：接点出力に使用。

＊ セーフティリレー接点出力を使用した機械の安全について
・ 産業機械等の可動ガードの開放に連動した非常停止信号を入力すれば、セーフティリレーが作動してモータ電力ラインを確実に開放します。
・ b 接点の接点出力（SAFE - 1A と SAFE - 1B、 SAFE - 2A と SAFE - 2B）は、モータ電力ラインの開放の検出に利用でき、a 接点（電力ライン）が溶着しても接点出力は強制ガイド機構により確実に OFF（開）を保持します。そのため産業機械等のロック機構付き可動ガード開放用の信号などに利用できます。

16 - 3 外部入出力コネクタの仕様

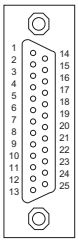
⚠注　意

・ノイズによる誤動作を防ぐため、配線の長さは極力短くしてパワーラインと離して配線してください。
・外部入出力コネクタに使用する電線はシールド付きを使用してください。

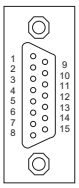
⚠注　意

・シールド被覆線は外部入出力コネクタに取り付け、シールド被覆線がコントローラ本体に接続されるようにしてください。（シールド被覆線が接地されます。）
もう一端のシールド被覆線は外部機器に接続しないでください。

（1）外部入出力コネクタ A
適用プラグ品番：XM2A-2501 オムロン社製（または同等品）
適用フード品番：XM2S-2511 オムロン社製（または同等品）
（2）外部入出力コネクタ B
適用プラグ品番：XM2A-1501 オムロン社製（または同等品）
適用フード品番：XM2S-1511 オムロン社製（または同等品）
・適用プラグ、フードはお客様でご用意ください。
・シールドはフードに接続してください。
・取付ねじは、M2.6 を使用しています。必ず取付ねじでコネクタを固定してください。



外部入出力コネクタ A
（D-Sub 25）



外部入出力コネクタ B
（D-Sub 15）

図 - 36

17. 保護機能

17 - 1 警告機能

⚠注　意

警告 LED（WARNING）が点滅した場合は、必ず警告コードを確認して対応してください。

コントローラ、モータスピンドルの動作、冷却用エアーの状態を監視して、表 - 6 の警告内容の状態が継続するとエラーになる、またはこの状態からモータを起動させようとするとエラーになることを事前に知らせます。
警告状態になると以下の動作がおこなわれます。
(1) 警告 LED（WARNING）が点滅する。
(2) 表示器に表 - 6 の警告コードを表示します。
(3) 外部入出力コネクタの「端子 No. 20：WARNING」に警告信号を出力します。

表 - 6

コード表示	警告機能	警告内容
A0	モータ信号線	モータ信号線未接続、コード断線またはコネクタ接触不良。
A1	エアー圧力低下	回転中にエアー圧力が不足しています。
A2	コントローラ内過熱	コントローラ内の温度が警告レベルに達しています。
A3	過負荷	連続使用できない負荷をかけています。
A4	非常停止信号	非常停止モードで非常時は信号が ON（閉）になっていません。
A5	エアー圧力超過	供給エアー圧力が超過しています。
A6	モータ内過熱	モータ内の温度が警告レベルに達しています。
A7	モータ動力線	モータ動力線未接続、コード断線またはコネクタ接触不良。
AF	ファン停止時のモータ暫定運転中	ファン停止中にモータを暫定的に動作させています。※ 警告コード " AF " が表示されている間は、ブザーが鳴り続けます。

※ ファンが故障して停止した場合､暫定的にモータを動作させることが可能です（P40「18 - 4 ⑧ P8 ファン（80 角）停止時のモータ動作の設定」を参照）。

⚠注　意

- **制御モードが AUTO（外部制御）で、使用中に警告出力を確認した場合は、必ずコントローラの表示器の警告コードを確認して対応してください。**
- **パラメータ P8 を on に設定した場合、ファン（80 角）が故障により停止しているため、そのままの状態で運転を続けると、コントローラ内部の温度上昇によりコントローラが故障する可能性があります。負荷条件の軽減、または、使用時間を短くするなどの配慮調整が必要です。**

17 - 2 異常検出

コントローラ、モータスピンドルの動作、冷却用エアーの状態を監視して異常を検出します。
異常（エラー）状態になると以下の動作がおこなわれます。
(1) モータが緊急停止します。
(2) エラー LED（ERROR）が点灯します。
(3) 表示器に表 - 6 のエラーコードを表示します。
(4) 外部入出力コネクタの「端子 No. 8：ERR」にエラー信号を出力します。
　* パラメータ P1 を設定するとエラー信号の出力論理を変えることができます。（P37「18 - 4 ① P1 エラー出力論理の設定」を参照。）

17 - 3 エラーの解除

エラーの解除は 2 通りあります
(1) 制御モードが MANUAL の場合
　操作パネルのエラーリセットボタン（RESET）を押します。
(2) 制御モードが AUTO の場合
　外部入出力コネクタの端子 No. 4（RESET）を OFF（開）→ ON（閉）→ OFF（開）にします。
　※ 回転指令（端子 No. 14：START）が ON（閉）時のエラー解除は、必ず回転指令を OFF（開）にしてから上記の操作をおこなってください。

表 - 7

コード表示	検出機能	エラー内容
E1	過電流	モータに許容値以上の電流が流れています。
E2	過電圧	モータに許容値以上の電圧が印加されました。
E3	モータセンサ異常	モータ内のセンサ信号の異常、またはモータ信号線コネクタが外れています。
E4	コントローラ内過熱	コントローラ内の温度が異常に上昇しました。
E6	ロータロック	モータが拘束され回転停止が 3 秒以上続きました。
E7	エアー圧力不足	モータ起動時にエアー圧力が不足しています。 または、回転中にエアー圧力不足の状態が 4 秒以上続きました。
E8	過負荷	過負荷状態が一定時間以上経過しました。 （「14 - 4 過負荷特性」を参照。）
EA	外部起動エラー	・ 制御モードが AUTO の状態で電源を ON する前に回転指令の信号が ON（閉）になっています。 ・ 制御モードが AUTO の状態でエラーが発生したときに、回転指令の信号をストップ（OFF（開））せずに、エラーを解除しました。
EL	モータ種類識別	接続不可なモータが接続されています。
EH	回転オーバ	一定時間以上、設定されている回転速度を超えました。
EE	非常停止エラー	非常停止信号が OFF（開）の状態で起動しました。または、回転中に、非常停止信号が OFF（開）になり、非常停止しました。
EC	内部メモリ異常	メモリ（EEPROM）の内容が異常です。
EP	モータ動力線未接続	モータ動力線のコネクタが外れています。
Et	モータ内過熱	モータ内の温度が異常に上昇しました。
EF1	ファン（80 角）停止	ファン（80 角）が停止しました。
EF2	ファン（40 角）停止	ファン（40 角）が停止しました。
EFP	パラメータ P8 設定エラー	パラメータ P8 の設定に誤りがあります。

⚠注　意

・制御モードが AUTO（外部制御）で使用中にエラー出力を確認した場合は、必ずコントローラの表示器のエラーコードを確認して対応してください。
・コントローラ内部の故障によりエラーが発生した場合は、エラーの解除ができません。その場合は修理になりますので、弊社までお送りください。

エラーコード " EF1 " について

・コントローラ内部の操作パネル後方に組みつけられているファン（80 角）が故障して停止しました。コントローラの保護機能が働き、モータは停止しています。ファン（80 角）の交換が必要です。
ファン（80 角）は、お客様にて交換することが可能です（P42 「22. メンテナンス」を参照）。
・ファン（80 角）を交換するまでの間、パラメータ P8 を on に設定するこによって、暫定的にモータを動作させることが可能です。（P40 「18 - 4 ⑧ P8 ファン（80 角）停止時のモータ動作の設定」を参照）

エラーコード " EF2 " について

コントローラ内部の制御基板に組みつけられているファン（40 角）が故障して停止しています。
修理が必要ですので、弊社までお送りください。

17 - 4 過負荷特性

⚠注　意

過負荷状態での使用を断続的に長時間繰り返すとコントローラおよびモータスピンドルが異常に過熱し、故障、破損の原因になります。できるかぎりトルク特性グラフの連続使用領域（LOAD メータの緑ランプ点灯 3 個以内、負荷率モニタ電圧 DC +5V 以内）で使用できる負荷条件での使用を推奨します。

動作中の負荷がシステムに対して、どの程度の負荷であるかを負荷 LED で確認できます。
LOAD メータが 4 個以上（緑色 LED 3 個、黄色 LED 1 個以上）点灯したときは過負荷状態です。過負荷状態になると以下の動作がおこなわれます。
(1) 警告 LED（WARNING）が点滅します。
(2) 表示器に警告コード " A3 " を表示します。
(3) 外部入出力コネクタの「端子 No. 20：WARNING」に警告信号を出力します。
この状態での使用は短時間モードになり、使用できる許容時間は LOAD メータの点灯数により、次のようになります。
(1) LOAD メータ 4 個点灯：30 秒（緑色 LED：3 個、黄色 LED：1 個）
(2) LOAD メータ 5 個点灯：10 秒（緑色 LED：3 個、黄色 LED：2 個）
(3) LOAD メータ 6 個点灯： 5 秒 （緑色 LED：3 個、黄色 LED：2 個、赤色 LED：1 個）
この許容時間が経過するとモータは緊急停止し、以下の動作がおこなわれます。
(1) エラー LED（ERROR）が点灯します。
(2) 表示器にエラーコード " E8 " を表示します。
(3) 外部入出力コネクタの「端子 No. 8：ERR」にエラー信号を出力します。
　* パラメータ P 1 の設定でエラー出力論理が変えられます。
　（P37「18 - 4 ① P 1 エラー出力論理の設定」を参照。）

18. パラメータの設定方法

18 - 1 パラメータ設定モードへのエントリー方法

⚠注　意

・パラメータモードに入ると、モータの起動 / 停止などの通常操作ができません。
・パラメータモードから通常操作に切り替える場合は、電源を入れ直してください。

(1) コントローラの電源スイッチを OFF にします。
(2) エラーリセットボタン（RESET）を押しながら電源スイッチを ON にします。
(3) このままの状態で 3 秒間押し続けます。
(4) ブザーがピーピーピーと鳴るとパラメータ設定モードに入り P1 が表示されます。

18 - 2 パラメータの種類

パラメータの種類、内容、初期値は、表 - 8 のとおりです。
設定を変更、および確認する場合は、P37「18 - 4 設定手順」をご参照ください。

表 - 8

表示	種類	内容	出荷時の設定
P1	エラー出力論理の設定	エラーが発生したときのエラー信号の出力論理を変更することができます。	oFF
P2	制御モードが AUTO の状態での回転速度設定	制御モードが AUTO の状態で、回転速度をコントローラの操作パネルで設定したい場合は、 on にします。	oFF
P3	回転速度設定の固定	回転速度を固定したい場合は、 on にして希望回転速度を設定します。	oFF
P4	最高回転速度の設定	最高回転速度を設定したい場合は、 on にして希望最高回転速度を設定します。	oFF
P5	外部速度設定信号の選択	制御モードが AUTO のときに、下記の回転速度信号を選択することができます。 An ：アナログ信号　　cn ：パルス信号 Po ：速度ポイント信号	An
P6	外部起動方式の選択	制御モードが AUTO のときに、回転方向とモータ起動を同時におこないたい場合は、 on にして希望回転方向を設定します。	oFF
P7	モータの加減速時間の設定	モータ起動時から最高回転速度に達するまでの加速時間、最高回転速度から停止するまでの減速時間を希望の時間に設定したい場合は on にして希望過減速時間を設定します。 （加速時間と減速時間の設定値（秒）は共通です。）	oFF
P8	ファン（80 角）停止時のモータ動作の設定	ファン（80 角）が故障して停止状態でも、交換するまでの間、暫定的にモータを動作させることができます。	oFF
P9	パラメータ設定確認	上記 P1 ～ P8 までのパラメータ設定内容を確認することができます。 （このパラメータは設定する必要がありません。）	

18 - 3 パラメータの内容

⚠注　意

パラメータを一度設定すると電源を OFF にしても設定の内容は消えません。「エラー出力論理の設定」、「制御モードが AUTO の状態での回転速度設定」、「回転速度設定の固定」、「最高回転速度の設定」、「外部速度設定信号の選択」、「外部起動方式の選択」、「モータの加減速時間の設定」、「ファン（80 角）停止時のモータ動作の設定」について現在の設定値を十分確認してから使用してください。

パラメータで下記の設定ができます。

① P1 エラー出力論理の設定

・外部入出力コネクタ A のエラー（端子 No. 8：ERR）信号の出力論理を選択します。
・エラーが発生したときに、エラー信号を ON（閉）にするか、OFF（開）するかを選択します。
・システムの論理に合わせた信号が出力できます。

表 - 9

パラメータ P1	設定内容
oFF	エラー発生で信号 OFF（開）
on	エラー発生で信号 ON （閉）

② P2 制御モードが AUTO の状態での回転速度設定

制御モードが AUTO のときに、回転速度の設定を操作パネルの回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）で設定することができます。外部入出力コネクタ A の信号を使用しないで回転速度が設定できます。

表 - 10

パラメータ P2	設定内容
oFF	外部入出力コネクタ A の信号で回転速度設定
on	操作パネルの回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）で設定

③ P3 回転速度設定の固定

⚠注　意

P4 で設定した最高回転速度より高い回転速度を設定した場合は、 P4 で設定した最高回転速度に制御されます。

・回転速度を一定に固定することができます。
・不用意な速度変更を未然に防げます。
・制御モードが MANUAL 、AUTO のどちらでも回転速度が固定されます。

表 - 11

パラメータ P3	設定内容
oFF	回転速度の固定が無効
on	回転速度の固定が有効

④ P4 最高回転速度の設定

⚠注　意

実際に回転できる回転速度は接続されたモータの種類により最高回転速度が制限されます。

・最高回転速度を設定することができます。
・安全な加工回転速度の制限をかけることができます。
・制御モードが MANUAL 、AUTO のどちらでも最高回転速度が設定されます。

表 - 12

パラメータ P4	設定内容
oFF	最高回転速度の設定が無効
on	最高回転速度の設定が有効

⑤ P5 外部速度設定信号の選択

⚠注　意

実際に回転できる回転速度は接続されたモータの種類により最高回転速度が制限されます。

制御モードが AUTO のときの外部速度設定信号として、アナログ信号 An 、パルス信号 Cn 、または速度ポイント信号 Po の 3 つの中から選択することができ、システムに合わせた速度設定方法が選べます。

表 - 13

パラメータ P5	設定内容
An	アナログ信号で速度設定
Cn	パルス信号で速度設定
Po	速度ポイント信号で速度設定

- アナログ信号 An で設定するときは、速度指令電圧（端子 No. 23：VR）の信号を使用します。
- パルス信号 Cn で設定するときは速度設定用カウントパルス（端子 No. 3：CNT_IN）と速度設定アップダウン（端子 No. 15：UD_IN）の信号を使用します。1 カウントパルスで 100min^{-1} 変速します。
  速度設定アップダウン（端子 No. 15：UD_IN）の信号を OFF（開）にすると回転数が減速、ON（閉）にすると増速します。
- 速度ポイント信号 Po で設定するときは速度ポイント選択 0（端子 No. 17：SEL0）と速度ポイント選択 1（端子 No. 5：SEL1）の信号を組み合わせて使用し、u1 ～ u4 の 4 つの速度ポイントを選択します。

表 - 14

速度ポイント	SEL1（端子 No. 5）	SEL0（端子 No. 17）
u1	OFF（開）	OFF（開）
u2	OFF（開）	ON （閉）
u3	ON （閉）	OFF（開）
u4	ON （閉）	ON （閉）

- u1 ～ u4 の 4 つの速度ポイントにはそれぞれ異なった回転速度を設定することができます。
  設定可能な回転速度範囲は、1,000 ～ 40,000min^{-1} です。

⑥ P6 外部起動方式の選択
- 回転方向の設定とモータ起動が同時におこなえます。
- 制御モードが AUTO のときに、外部入出力コネクタ A の回転指令（端子 No. 14：START）で正回転（FWD.）起動、回転方向設定（端子 No. 2：DIR_IN）で逆回転 （REV.）起動の設定ができます。

表 - 15

パラメータ P6	設定内容
oFF	起動と回転方向は別設定
on	起動 + 正回転　または　起動 + 逆回転

⑦ P7 モータ加減速時間の設定
- モータ起動時から最高回転速度に達するまでの加速時間、最高回転速度からモータが停止するまでの減速時間を設定します。
- 加速時間と減速時間の設定値（秒）は共通です。

表 - 16

パラメータ P7	設定内容
oFF	加減速の時間はデフォルトで 2 秒
on	希望の加減速の時間へ設定可能

表 - 17

設定値（単位：秒）	表示
2	2
4	4
8	8
10	10
12	12
14	14
16	16
18	18
20	20
25	25
30	30
45	45
60	60

⑧ P8 ファン（80 角）停止時のモータ動作の設定

⚠注　意

ファン（80 角）の交換後は、必ずパラメータ P8 の設定を oFF にしてください。、ファン（80）角が正常に回転しているときにパラメータ P8 が on になっている場合、エラーコード " EFP "（パラメータ P8 設定エラー）が表示されます。

ファン（80 角）が故障して停止状態でも、ファン（80 角）を交換するまでの間、暫定的にモータを動作させることが可能です（ファン（40 角）が故障した場合は、修理が必要になり、暫定的にモータを動作させることはできません）。

表 - 18

パラメータ P8	設定内容
oFF	ファン（80 角）停止：モータ停止
F1	ファン（80 角）停止：モータ動作（回転）可能 外部警告信号（WARNING）の出力あり
F2	ファン（80 角）停止：モータ動作（回転）可能 外部警告信号（WARNING）の出力なし ただし、" AF " 以外の警告が発生した場合は、外部警告信号（WARNING) が出力されます。

⑨ P9 パラメータ設定確認
パラメータ P1 ～ P8 の設定内容を確認するモードです。P9 の確認はありません。

18 - 4 設定手順

① P1 エラー出力論理の設定

⚠注　意

設定を on にした場合、再度この設定をすると下記手順 2. での表示は on になります。
他のパラメータについてもメモリされた設定内容が表示されます。

手順
1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. oFF が表示されます。この設定ではエラー発生時に OFF（開）になります。
3. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
4. on が表示されます。この設定ではエラー発生時に ON（閉）になります。
5. さらにスタート / ストップボタン（START / STOP）を押すと上記 2. から繰り返します。
6. 決定するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。
   設定がメモリされると P1 が表示されます。
7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
8. パラメ―タモードを終了するときは、電源スイッチ を OFF にします。

② P2 制御モードが AUTO の状態での回転速度設定

手順
1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. oFF が表示されます。この設定では操作パネルでの回転速度の設定はできません。
3. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
4. on が表示されます。この設定では操作パネル での回転速度の設定ができます。
5. さらにスタート / ストップボタン（START / STOP）を押すと上記 2. から繰り返します。
6. 決定するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。
   設定がメモリされると P2 が表示されます。
7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
8. パラメ―タモードを終了するときは、電源スイッチを OFF にします。

③ P3 回転速度設定の固定

⚠注　意

P4 で設定した最高回転速度より高い回転速度を設定した場合は、 P4 で設定した最高回転速度に制御されます。

手順
1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. oFF が表示されます。この設定では回転速度が固定されません。
3. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
4. 設定回転速度が表示器に表示されます。
5. 回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して回転速度を設定します。
   回転速度範囲は 1,000 ～ 40,000min^{-1} です。
6. 決定するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。
   設定がメモリされると P3 が表示されます。
7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
8. パラメ―タモードを終了するときは、電源スイッチ を OFF にします。

④ P4 最高回転速度の設定

⚠注　意

実際に回転できる回転速度は接続されたモータの種類により最高回転速度が制限されます。

手順
1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. oFF が表示されます。この設定では最高回転速度が設定されません。
   最高回転速度は 40,000min^{-1} になります。
3. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
4. 最高回転速度が表示器に表示されます。
5. 回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して回転速度を設定します。
   回転速度範囲は 1,000 ～ 40,000min^{-1} です。
6. 決定するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。
   設定がメモリされると P4 が表示されます。
7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
8. パラメ―タモードを終了するときは、電源スイッチ を OFF にします。

⑤ P5 外部速度設定信号の選択

⚠注　意

実際に回転できる回転速度は接続されたモータの種類により最高回転速度が制限されます。

手順　1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. An が表示されます。
2 - 1　速度指令電圧で回転速度を設定する場合
（1）An を表示させたまま、エラーリセットボタン（RESET）を押します。
（2）設定がメモリされ P5 が表示されます。
（3）他のパラメータを設定するときは、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
（4）パラメ―タモードを終了するときは、電源スイッチを OFF にします。
2 - 2　パルス信号で回転速度を設定する場合
（1）回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して、cn を表示させます。
（2）エラーリセットボタン（RESET）を押します。
（3）設定がメモリされ P5 が表示されます。
（4）他のパラメータを設定するときは、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
（5）パラメ―タモードを終了するときは、電源スイッチを OFF にします。
2 - 3　速度ポイント信号で回転速度を設定する場合
（1）回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して、Po を表示させます。
この表示では u1 ～ u4 の 4 つの速度ポイントが設定できます。
（2）スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
（3）u1 と設定速度が交互に表示されます。速度ポイント u1 が設定できます。
回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して回転速度を設定します。
終了するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。P5 が表示されます。
引き続き設定するときはスタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
（4）u2 と設定速度が交互に表示されます。速度ポイント u2 が設定できます。
回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して回転速度を設定します。
終了するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。P5 が表示されます。
引き続き設定するときはスタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
（5）u3 と設定速度が交互に表示されます。速度ポイント u3 が設定できます。
回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して回転速度を設定します。
終了するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。P5 が表示されます。
引き続き設定するときはスタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
（6）u4 と設定速度が交互に表示されます。速度ポイント u4 が設定できます。
回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して回転速度を設定します。
終了するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。P5 が表示されます。
引き続き設定するときはスタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
3. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
4. パラメ―タモードを終了するときは、電源スイッチ を OFF にします。

⑥ P6 外部起動方式の選択

手順　1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. oFF が表示されます。この設定では回転方向の設定と起動を同時におこなうことはできません。
3. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
4. on が表示されます。この設定では回転指令（端子 No. 14：START）信号で正回転（FWD.）起動、回転方向設定（端子 No. 2：DIR_IN）で逆回転（REV.）起動ができます。
5. さらにスタート / ストップボタンン（START / STOP）を押すと上記 2. から繰り返します。
6. 決定するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。
設定がメモリされると P6 が表示されます。
7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
8. パラメ―タモードを終了するときは、電源スイッチ を OFF にします。

⑦ [P7] モータ加減速時間の設定

手順
1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. [oFF] が表示されます。この設定では加減速の設定がデフォルトの [2] （秒）になります。
3. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
4. [on] とデフォルトの [2] （秒）が交互に表示されます。
5. 回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押して希望の設定時間を選択します。単位は秒です。
6. 決定するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。
   設定がメモリされると[P7] が表示されます。
7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
8. パラメ―タモードを終了するときは電源スイッチ を OFF にします。

⑧ [P8] ファン（80 角）停止時のモータ動作の設定

手順
1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. [oFF] が表示されます。この設定ではファン（80 角）が停止するとモータも停止しています。
3. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
4. [F1] が表示されます。この設定ではファン（80 角）が停止していても暫定的にモータを動作（回転）させることが可能です。
   外部警告信号（WARNING）を出力します。
5. さらにスタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
6. [F2] が表示されます。この設定ではファン（80 角）が停止していても暫定的にモータを動作（回転）させることが可能です。
   外部警告信号（WARNING）は出力されません（ただし、" AF " 以外の警告が発生した場合は、外部警告信号（WARNING) が出力されます）。
7. 決定するときはエラーリセットボタン（RESET）を押します。
   設定がメモリされると [P8] が表示されます。
8. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
9. パラメ―タモードを終了するときは電源スイッチ を OFF にします。

⑨ [P9] パラメータ設定確認

手順
1. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
2. パラメータ [P1] の設定内容（[oFF] または [on] ）と [P1] が交互に表示されます。
3. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
4. パラメータ [P2] の設定内容（[oFF] または [on] ）と [P2] が交互に表示されます。
5. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
6. パラメータ [P3] の設定内容（[oFF] または設定回転速度）と [P3] が交互に表示されます。
   設定回転速度が 30,000min^{-1} のときは [300] が表示されます。
7. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
8. パラメータ [P4] の設定内容（[oFF] または最高回転速度）と [P4] が交互に表示されます。
9. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
10. パラメータ [P5] の設定内容（[oFF] または [on] ）と [P5] が交互に表示されます。
11. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
12. パラメータ [P6] の設定内容（[oFF] または [on] ）と [P6] が交互に表示されます。
13. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。
14. パラメータ [P7] の設定内容（[oFF] または [on] ）と [P7] が交互に表示されます。
15. パラメータ [P8] の設定内容（[oFF] 、 [F1] または [F2] ）と [P8] が交互に表示されます。
16. スタート / ストップボタン（START / STOP）を押します。手順 2. から繰り返します。
17. 他のパラメータ設定をおこなう場合は、回転速度設定ボタン（SPEED ▲、▼）を押します。
18. パラメ―タモードを終了するときは電源スイッチ を OFF にします。

19. パネル設定保持（レジューム）機能

電源を OFF にする直前の操作パネル上の設定を保持します。そのため次の作業のときに、再度、操作パネルの設定をする必要がありません。

保持される設定

（1）回転速度

（2）回転方向（FWD.、REV）

（3）コントロールモード（AUTO、MANUAL）

（4）パラメータの設定内容

20. 慣らし運転方法

運送中や保管中、または取り付け時に軸受け内部グリースが移動している場合、そのままの状態で急速に最高回転速度まで上げると、グリース抵抗により温度が上昇して軸受けを損傷することがあります。取り付け後、または最初に使用する場合は必ず慣らし運転をしてください。慣らし運転方法については、モータスピンドルの取扱説明書をご参照ください。

21. コントローラのオプションについて

21 - 1 E4000 セーフティリレー BOX

本製品は E4000 コントローラと接続して使用します。

（1）特　長

① セーフティリレーについて

セーフティリレーは異常電流や短絡電流などで a 接点（常開接点）が溶着しても b 接点（常閉接点）は強制ガイド機構により、コイルが無励磁状態で 0.5mm 以上の接点間隔を保持します。

a 接点（常開接点）：モータ電力ラインに使用。

b 接点（常閉接点）：接点出力に使用。

② セーフティリレー接点出力を使用した機械の安全について

- 産業機械等の可動ガードの開放に連動した非常停止信号を入力すれば、セーフティリレーが作動してモータ電力ラインを確実に開放します。
- b 接点の接点出力（SAFE - 1A と SAFE - 1B、 SAFE - 2A と SAFE - 2B）は、モータ電力ラインの開放の検出に利用でき、a 接点（電力ライン）が溶着しても接点出力は強制ガイド機構により確実に OFF（開）を保持します。そのため産業機械等のロック機構付き可動ガード開放用の信号などに利用できます。

（2）仕　様

表 - 19

製品名	E4000 セーフティリレー BOX
型式	E4000 - SRB
質量	850g（本体）
標準付属品	・中継コード・・1 本 ・非常停止用コード・・1 本 ・コネクタカバー・・2 個 ・コネクタキャップ・・1 個 ・取扱説明書・・1 部

21 - 2 E4000 操作パネル延長コード

(1) 特　長

コントローラの操作パネルをコントローラから離れた位置（最大 4m）に設置できる延長コードです。

(2) 仕　様

表 - 20

製品名	操作パネル延長コード
型式	E4000 - PEX4
フロント板寸法	73mm × 73mm
取り付けピッチ	63mm × 63mm
取り付け穴径	φ 3.4mm
コード長さ	4m
標準付属品	・取付ねじ（M3）・・4 個　　・取扱説明書・・1 部

21 - 3 E4000 操作パネル取付 BOX

(1) 特　長

「21 - 2 E4000 操作パネル延長コード」を使用した際に、操作パネルを収納できる専用の BOX です。

(2) 仕　様

表 - 21

製品名	操作パネル取付 BOX
型式	E4000 - PB
質量	216g
標準付属品	・ケース A・・1 個　　・ケース B・・1 個 ・BOX 固定板・・1 枚　　・取付ねじ（M3）・・6 個 ・取付ねじ（M4）・・2 個　　・取扱説明書・・1 部

22. メンテナンス

22 - 1 冷却ファンについて

コントローラ内部にはコントローラを冷却するためのファン（80 角）とファン（40 角）が組み付けられています。

ファン（80 角）：コントローラの操作パネル後方に組み付けられています。
ファン（80 角）が故障した場合は、お客様による交換が可能です。「22 - 2　ファン（80 角）の交換方法」に従って交換してください。

ファン（40 角）：コントローラ内部の制御基板に組み付けられています。
ファン（40 角）が故障した場合は、お客様による交換ができません。修理が必要です。弊社までお送りください。

22 - 2 ファン（80 角）の交換方法

⚠危　険

必ず全ての供給電源および供給エアーを遮断してから別売りの「E4000 - FAN：ファン（80 角）」と交換してください。電源が供給された状態でファン（80 角）の交換をした場合、感電により、死亡または重傷につながる危険があります。

⚠警　告

ファンを交換する場合のみ、本取扱説明書に従い、コントローラを分解してください。それ以外の目的で分解しないでください。

⚠注　意

分解の際は、ねじの紛失に注意してください。

(1) コントローラの電源スイッチを OFF にします。全ての供給電源と供給エアーを OFF にします。
(2) コントローラのケース（シャーシ）から取付ねじ（2 個）を取り外します（図 - 37）。
(3) コントローラのケース（カバー）から取付ねじ（2 個）を取り外します（図 - 38）。

図 - 37

図 - 38

(4) コントローラからケース（フロントパネル）を取り外します（図 - 39）。
(5) ファンコードを外します（図 - 40）。

図 - 39

図 - 40

(6) ケース（フロントパネル）からファン固定用取付ねじ（4 個）を取り外します（図 - 41）。
(7) ケース（フロントパネル）からファン（80 角）を取り外します（図 - 42）。
(8) ファン用プレートをケース（フロントパネル）から取り外して、ケース（フロントパネル）とファン用プレートを清掃します（毛羽立ちのない布などで拭き取ります）（図 - 42）。

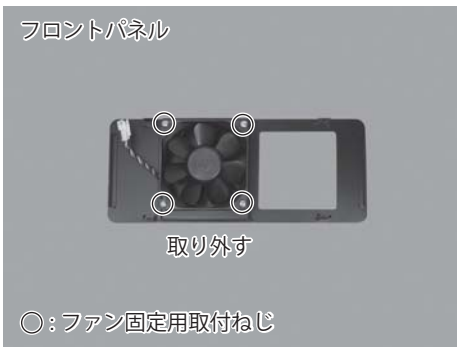


図 - 41

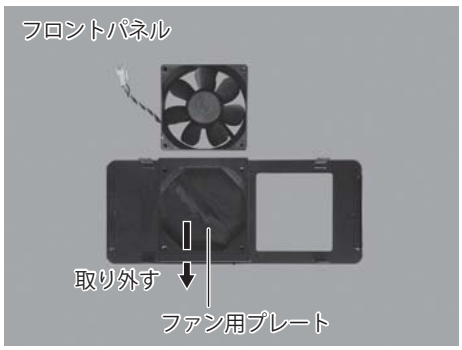


図 - 42

(9) ケース（フロントパネル）にファン用プレートを置きます（図 - 43）。
(10) ファン固定用取付ねじ（4 個）を使用してファン（80 角）をケース（フロントパネル）に取り付けます。
（締め付けトルク：0.5N・m ± 0.1）（図 - 44）。

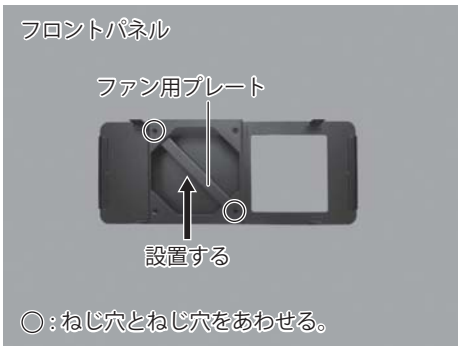


図 - 43

図 - 44

(11) ファンコードを接続します（図 - 45）。
(12) ケース（フロントパネル）をコントローラに取り付けます（図 - 45）。

⚠注　意

ファンコードを挿し込んだ後、軽く指で引っ張り、ファンコードが抜けないことを確認してください。

図 - 45

(13) コントローラのケース（カバー）に取付ねじ（2 個）を取り付けます（図 - 46）。
(14) コントローラのケース（シャーシ）に取付ねじ（2 個）を取り付けます（図 - 47）。

図 - 46

図 - 47

22 - 3 ファンの動作確認

(1) 全ての供給電源を ON にします。
(2) コントローラの電源を ON にします。
(3) コントローラの表示器に " EF1 " のエラーコードが表示されないことを確認します。
エラー表示が出ない場合は、ファンが正常に動作しています。
※ コントローラの表示器にエラーコード " EF1 " が表示された場合
① 再度、全ての供給電源とコントローラの電源スイッチを OFF にします。
② コントローラを分解してファンコードの接続を確認します。
③ コントローラを組み付けて、ファンの動作を確認します。ファンが正常に動いた場合は、「22 - 4 通常動作の確認」に進んでください。
再度、コントローラの表示器にエラーコード " EF1 " が表示された場合は、ファンまたはコントローラが故障している可能性がありますので、弊社までお送りください。
コントローラの表示器にエラーコード " EFP " が表示された場合は、パラメータ P8 を oFF に設定してください。

22 - 4 通常動作の確認

供給エアーを ON にして通常運転できることを確認します。
・ 通常運転ができない場合は、コントローラが故障している可能性がありますので、弊社までお送りください。

23. 故障の原因と対策

故障かな ･･･？と思ったら、修理を依頼する前にもう一度、次のようなチェックをお願いします。

症　状	原　因	対　策
モータが回転しない。	電源が供給されていない。	・コントローラ背面の電源スイッチを入れてください。 ・電源コードの丸型端子をコントローラの AC 電源入力端子台に接続してください（P14「11. 電源コードの接続方法」を参照）。
	モータコードプラグ（動力線、信号線）がコントローラおよびモータに接続していない。	モータコードプラグ（動力線、信号線）をコントローラおよびモータにしっかり接続してください。
	制御モードが MANUAL のときに外部入出力信号の回転指令信号で起動させようとしている。	操作パネル のスタート / ストップボタン（START / STOP） で起動してください。
	制御モードが AUTO のときに操作パネルのスタート / ストップボタン（START / STOP） で起動させようとしている。	制御モードが AUTO のときは外部入出力信号の回転指令信号で起動してください（P21「16 - 1（1）外部入出力コネクタ A 信号詳細 表 - 4 端子 No. 14」を参照）。
モータが回転しない。	E4000 セーフティリレー BOX を使用しているときに、外部入出力コネクタ B の非常停止信号が OFF（開）になっている。	非常停止信号を ON（閉）にしてください。
	エラーが発生している。 （エラー LED が点灯している。）	エラーコードを確認してエラー内容に応じた対策をしてください（P32「17 - 3 エラーの解除 表 - 7」を参照）。
	エアー圧力が不足している。	エアー圧力を 0.2 ～ 0.35MPa に調整してください。
希望の回転速度にならない。	接続しているモータスピンドルの種類が合っていない。	接続しているモータスピンドルの回転速度範囲を確認して希望回転速度に合ったモータスピンドルを接続してください（モータスピンドルの取扱説明書をご参照ください）。
	パラメータ P3 で設定回転速度が固定されている。	パラメータ P3 で設定回転速度の固定を解除してください（P38 「18 - 4 ③ P3 回転速度設定の固定」を参照）。

症　状	原　因	対　策
希望の回転速度にならない。	パラメータ P4 で最高回転速度が希望の回転速度以下に設定されている。	パラメータ P4 で最高回転速度を希望の回転速度以上に設定してください（P38「18 - 4 ④ P4 最高回転速度の設定」を参照）。
	パラメータ P5 で選択した速度設定と異なる方法で速度設定をしている。	パラメータ P5 で選択した回転速度設定方法で回転速度を設定してください（P39「18 - 4 ⑤ P5 外部速度設定信号の選択」を参照）。
スピンドルが回転しない。	ボールベアリングの破損。	ボールベアリングの交換。 （弊社までお送りください。）
	モータの故障。	モータの修理または交換。 （弊社までお送りください。）
回転中に異常発熱する。	ボールベアリング内への異物の浸入によるベアリングの破損。	ボールベアリングの交換。 （弊社までお送りください。）
	冷却エアーの不足	エアー回路の点検調査をしてください。
回転中に異常な振動・騒音が発生する。	曲がった工具の使用。	工具を交換してください。
	ボールベアリング内に異物が侵入。	ボールベアリングの交換。 （弊社までお送りください。）
	ボールベアリングの摩耗。	
工具が抜ける。	チャックおよびチャックナットのゆるみ。	チャックおよびチャックナットを点検、清掃して締め直してください。
	チャックおよびチャックナットの摩耗。	チャックおよびチャックナットを交換してください。
工具の芯振れがひどい。	工具が曲がっている。	工具を交換してください。
	チャックにチャックナットが正しくセットされていない。	チャックにチャックナットを正しくセットしてください。
	チャックおよびチャックナットの摩耗・キズ。	チャックおよびチャックナットを交換してください。
	スピンドル内の摩耗・キズ。	スピンドル軸の交換。 （弊社までお送りください。）
	チャックおよびチャックナットまたはスピンドル内にゴミが付着・固着している。	チャックおよびチャックナットまたはスピンドル内を清掃してください。
	ボールベアリングの摩耗。	ボールベアリングの交換。 （弊社までお送りください。）

24. 製品廃棄

コントローラを廃棄する際は、産業廃棄物として処分してください。

※仕様及び形状等は予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください。

※Specifications may be changed without notice.

株式会社ナカニシ　www.nakanishi-inc.com

本社・工場
〒322-8666 栃木県鹿沼市下日向 700
TEL：0289(64)3380　FAX：0289(62)5636

東京事務所
〒110-0015 東京都台東区東上野 4-8-1 TIXTOWER UENO 9F
TEL：03(5828)7740　FAX：03(5828)0064

NAKANISHI INC.　www.nakanishi-inc.com
700 Shimohinata Kanuma-shi Tochigi 322-8666, Japan

NSK Europe GmbH　EC REP　www.nsk-europe.de
Elly-Beinhorn-Strasse 8 65760 Eschborn, Germany

NSK America Corp　www.nskamericacorp.com
1800 Global Parkway Hoffman Estates, IL 60192, USA

2013.10.20　005 Ⓢ